ПОНЯТТЯ, ТЕРМІНИ

БІОЛОГІЯ

6–11 КЛАСИ

ТАБЛИЦІ, СХЕМИ

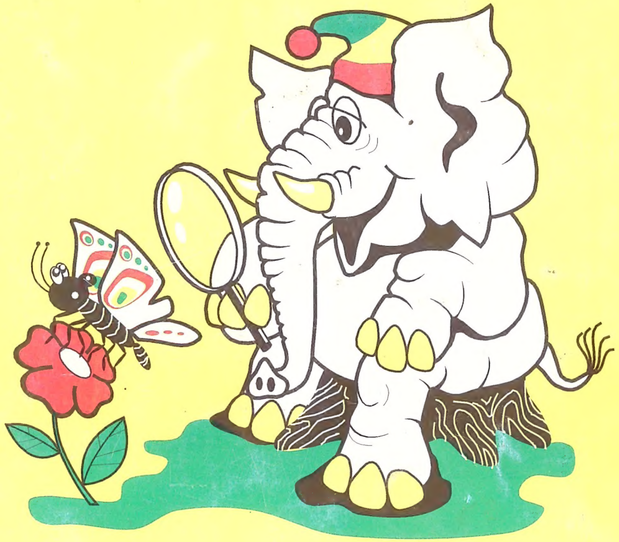
ISBN 966-509-004-6
9 789665 090045 >

ПОНЯТТЯ, ТЕРМІНИ

БІОЛОГІЯ

6–11 КЛАСИ

ТАБЛИЦІ, СХЕМИ



КИЇВ

Видавництво ТОВ «ВП ЛОГОС»

здійснює:

- оптовий та роздрібний продаж книг;
- безкоштовну доставку оптових партій книг багажними вагонами по території України;

пропонує:

- близько 2500 найменувань книг видавництв країн СНД;
- асортимент, що поновлюється кожен місяць на 500–600 найменувань;
- книги на консигнацію;
- гнучку систему знижок;

запрошує до співробітництва:

- авторів навчальної літератури.

Тел/факс (044) 456-50-39
тел. (044) 456-58-32
E-mail: vp_logos@ukr.net

Адреса складу-магазину:
03057, Київ-57,
вул. Смоленська, 5/1
Режим роботи:
щоденно з 10 до 18
Вихідний – неділя

Навчально-довідкове видання

СУХОМЛИН
Ніна Ільївна

БІОЛОГІЯ

в поняттях, термінах, таблицях і схемах

(Серія «Бібліотека школяра»)

Відповідальний за випуск *Рассомахін А.*
Художнє оформлення *Сергій О.*

Підписано до друку 11.09. 2002. Формат 84x108/32.
Гарнітура Таймс. Папір газетний. Друк офсетний.
Ум-друк. арк. 6,72. Обл-вид. арк. 6,832.
Замовлення № 531.
Ціна за домовленістю.

СПД Космарський М.С.
Видавництво ТОВ «ВП Логос»
Свідоцтво держ. реєстру видавців: ДК № 365 от 19.03.2001 г.
03057, м. Київ-57, вул. Смоленська, 5/1
Тел. (044) 456-58-32
Тел./факс (044) 456-50-39
E-mail: vp_logos@ukr.net
АТ «Миронівська друкарня».

Рена Антона

— еволюції 117
Ряд 34, 43
Самозародження 119
Сапрофіти 6, 31
Сегментація 38
Селекція 112
Серце 50, 51, 76
— двокамерне 50
— трикамерне 51
— чотирикамерне 51
Серця будова 76
— цикл 77
Сечовий міхур 48, 80
Сечоводи 48, 80
Симбіоз 6
Симетрія 41
Синантроп 121
Синтез матричний 90, 100
Синьо-зелені водорості 5
Систематика 5
Ситоподібні трубки 16
Сифон 40
Сім'ядолі 27
Сім'яники 104
Скелет 49, 65
Слань 7
Слина 69
Слуху органи 82
Смак 82
Соматична нервова система 60
Сон фази 83
Сорт 113
Соруси 11
Спадковість 106
Сперматогенез 104
Сперматозоїди 10
Спермії 26, 102
Спірили 6
Спора 11, 17
Спорангії 10, 11
Спорогон 10
Спорофіли 12
Спорофіт 8, 9, 10
Статева система 42, 46, 84
Стебло 17, 19, 20
Стегно 49, 66
Стегоцефали 120
Стовпчик 14
Стравохід 42, 48
Судини 16
Судинно-волокнисті пучки 17
Суцвіття 25
Схрещування 106, 107
Таксиси 34
Таксони 5
Талом 7, 9
Телофаза 97
Теорія клітинна 96
— еволюції синтетична 115
Тимін 90
Тип 5
Тичинка 14, 24
Тканина 13, 14
— асиміляційна 15
— кісткова 57
— механічна 15
— основна 15
— покривна 13, 15
— провідна 13, 15
— сполучна 57
— твірна 15
Травлення 68
Транскрипція 101
Трансляція 101
Трахеї 16, 42
Трахеїди 16
Триплет 100
Т-РНК 90, 100
Тромбоцити
Тропізми 34
Урацил 90
Фагоцити 75
Фагоцитоз 75
Фактори абіотичні 122
— антопічні 122
— біотичні 122
— екологічні 122
Фаланги пальців 66
Фенотип 106
Ферменти 89
Фібрин 73
Фібриноген 73
Фікоеритрин 7
Філогенез 118
Флоема 16
Фотоліз 102
Фотосинтез 102
Фототрофи 6
Фруктоза 86
Функції живої речовини 123
Хазяїв зміна 37
Хазяїн 37
Хемосинтез 102
Хемотрофи 6
Хітин 41
Хлоропласти 7
Хорда 45, 47
Хребет 44
Хребці 44
Хроматиди 97
Хроматин 94
Хроматофори 8
Хромосоми 97
Хрящ 44
Царство 5
Целюлоза 86
Центральна нервова система 60, 61
Цибулина 23
Цикл розвитку 8, 37
Цитозин 90
Цитоплазма 93
Цівка 49
Чашечка 24
Чашолистки 24
Черви паразити 37
Червона книга 124
Череп 48, 49, 66
Черепашка 40
Черешок 21
Чохлик 17
Шерсть 47
Шкіра 81
Шкірка 27
Шкірно-м'язовий мішок 38, 39
Шлунок 39
Щелепи 66
Щеплення 75
Щетинки 41
Ядерна мембрана 94
Ядерце 94
Ядро 94
Яєчник 84
Язик 48, 69
Яйце 37, 47
Яйцеклітина 84

БІБЛІОТЕКА ШКОЛЯРА

Н.І. СУХОМЛИН

БІОЛОГІЯ

в поняттях, термінах, таблицях і схемах

ТОВ "ВП Логос"
Київ
2002

УДК 57(075.3)
ББК 28.0 я 721
С 91

Серія «Бібліотека школяра»
(Заснована в 1997 році)

Сухомлин Н.І.

С 91 Біологія в поняттях, термінах, таблицях і схемах. — Київ: «Логос», 2002. — 128 с. (Серія «Бібліотека школяра»).

У посібнику в стислій формі викладено матеріал з біології відповідно до програми середньої школи (6 — 11 класи). Він допоможе засвоїти, систематизувати і узагальнити знання з біології, підготуватися до екзаменів учням середніх шкіл і абітурієнтам, а також буде корисний вчителям біології.

Посібник має чотири розділи: ботаніка, зоологія, біологія людини, загальна біологія.

УДК 57(075.3)
ББК 28.0 я 721

Виключні права на публікацію твору належать видавництву «Логос».
Будь-яке відтворення тексту цього видання, повністю або частково, без дозволу видавництва забороняється і переслідується відповідно до законодавства України.

Рецензент — кандидат біологічних наук *Горголь В.Т.*

Фірма «Логос» буде вдячна своїм читачам за відгуки про книгу, а також за уточнення розташованих в ній відомостей.
Ваші відгуки та пропозиції просимо направляти за адресою: 252057, Київ, вул. Смоленська, 5/1.
Тел./факс ++38 (044) 456-50-39.
Тел.: ++38 (044) 456-58-32

© Сухомлин Н.І., 1997
© «Логос», 1997
© Художня розробка серії «Логос», 1997

ISBN 966-509-004-6

Легеневі мішки 42
Легені 40, 49
Лейкоцити 73
Листок 17, 20, 21
— видозмінений 22
Листорозміщення 27
Личинки 43
Лишайники 31, 32
Лісозоми 93
Лімфа 58
Ліпіди 87
Літосфера 123
Лялечка 43
Макроеволюція 118
Мальпігієві судини 41, 42
Мантія 40
Маточка 14
Мезодерма 105
Мейоз 96, 97
Мембрана 92
Меристема 15
Метафаза 97
Міжвузля 19
Мікроеволюція 116
Мінливість 111
Мітоз 96, 97
Мітохондрії 94
Міцелій 31
Мозок 49, 50
Моносахариди 86
Мутації 111
Мутуалізм 122
М'язи 67
Набір хромосом 97
Надклас 44
НАДФ 102
Найпростіші 34, 35
Насінина 27
Насінний зачаток 26
Насіння 27
Неандерталець 121
Нейрон 59
Неоантропи 121
Нерв 60
Нервова система 59, 60
Нервовий ланцюг 39
Нефридії 39, 45
Нирка 40, 48, 80
Нітрифікуючі бактерії 6
Ноосфера 124
Нуклеїнові кислоти 85, 90
Нуклеотид 90
Нуклеопротеїд 88
Нуцелус 13, 26
Нюху органи 46
Обмін речовин 70, 98
Ознаки зчеплені 109, 110
Онтогенез 104
Органели 92
Охорона природи 124
Оцвітина 24
Пагін 17, 19
Пагонів видозміни 23
Пазуха листка 21
Палеоантропи 121
Палеозой 120
Папоротеподібні 7, 11
Паразити 31, 38
Паразитизм 6, 38
Параподії 38
Паренхіма 15
Парк національний 124
Партеногенез 103
Пелюстки 24
Пентоза 86
Пептидний зв'язок 88
Передпліччя 48, 49, 66
Передсердя 49, 50, 76
Периферична нервова система 60
Період
— ембріональний 104,105
— постембріональний 104,105
Першозвірі 54
Печінка 48, 69
Пилкове зерно 14
Пилок 26
Пігменти 7
Підвиди 116
Підтип 44
Підшлункова залоза 64
Пітекантроп 121
Плазма 72
Пластиди 94, 95
Плід 27, 28
Подразливість 34
Поколінь чергування 9, 10, 11, 12
Полімер 86
Поліплоїдія 113
Полісахариди 86
Популяція 116, 122
Порода 113
Порошиця 35
Постембріональний період 104, 105
Приймочка 14, 24
Присоски 37, 38
Прогрес біологічний 118
Продуценти 122
Прокаріоти 92, 95
Пропліопітеки 121
Протеїни 88
Протерозой 120
Протромбін 73
Профаза 97
Птахи 47, 49, 51
Ребра 49, 66
Регрес біологічний 118
Регуляція гуморальна 58, 80
— нервова 58, 80
Редуплікація 90
Редуценти 122
Резус фактор 74
Рефлекторна дуга 61
Рефлекс
— безумовні 83
— умовні 83
Рецептори 61
Рецесивний прояв ознак 107
Риби 46, 48, 50
Рибоза 90
Рибосоми 93
Ризоїди 10
Рівень організації 123
Рід 5
РНК 90
Розвиток 43
— з метаморфозом 43
— з неповним перетворенням 43
— непрямий 42
— прямий 40, 42
Розмноження 40, 42
Розповсюдження плодів 28
Розщеплення ознак 107
Р-РНК 90
Рушійні сили
— антропогенезу 121

Гуанін 90, 101
Гуморальна регуляція 58
Гусінь 43
Двобічна симетрія 37
Двошаровість 36
Дезоксирибоза 90
Денатурація 89
Дендрит 59, 60
Деревина 17, 20
Дерма 81
Джгутики 8, 35
Дзижчальця 43
Диплоїдний набір хромосом 97
Дисахариди 86
Дисиміляція 98
Диференціація клітин 36
Дихальні рухи 78
Дихальця 42
Дезоксирибонуклеїнова кислота 90
Добір 113, 117
Добір природний 117
— рушійний 117
— стабілізуючий 117
Домінування 107
Дріжджі 31
Дріопітек 121
Дуга рефлекторна 61
Еволюційна теорія 114, 115
Еволюції докази 118
— напрямки 118
— рушійні сили 120
Еволюція 114
— людини 122
— органічного світу 119
Ектодерма 37, 105
Екологічні системи 122
Екологія 121
Ембріональний розвиток 104, 105
Ендодерма 37
Ендокринологія 63
Ендоплазматична сітка 93, 94
Ендосперм 27
Епідерміс 16
Епітелій 57
Ери історії Землі 120, 121
Еритроцити 72, 73
Еукаріоти 92, 95
Живець 23
Живлення 35
Живцювання 23
Жилки 21
Жилкування 21
Жир 87
Жирове тіло 41, 42
Життєва ємність легень 78
Життєвий цикл 8
Зав'язь 14, 24, 26
Заказник 124
Закон
— біогенетичний 118
— гомологічних рядів 112
— Менделя 107, 108
— Харді-Вайнберга 117
Залізобактерії 6
Залоза вилочкова 64
— підшлункова 64
— щитовидна 64
Залози зелені 42
— внутрішньої секреції 63, 64
— статеві 64
— слинні 69
Запилення 26
Запліднення 104
— подвійне 26
Заповідник 124
Зародка розвиток 104, 105
Зародковий мішок 14, 24
Зародок насінини 27
Заросток 11
Зигота 105
Зсідання крові 73
Зчеплене успадкування 109
Зябра 48
Зяброві пелюстки 48
— тичинки 48
Ідіоадаптація 119
Імунітет 74, 75
Інсулін 64
Інтерфаза 96
І-РНК 90, 100
Камбій 13
Каріоплазма 94
Каротин 7
Катаболізм 98
Квітка 24
Квітколоже 24
Квітконіжка 24
Кисть 48, 49, 66
Кишковопорожнинні 34, 36
Клітина 34, 92, 94
— вегетативна 26
— гаплоїдна 26
— генеративна 26
— епітеліальні 57
— жалкі 36
— м'язові 36
— нервові 36
— поділ 95, 96
Клітинна інженерія 113
— мембрана 92
— стінка 92
— теорія 95, 96
Кліщі 43
Клоака 48
Ключиці 48, 49
Код генетичний 101
Коки 6
Колючка 23
Комахи 42, 43
Комплементарність 90
Консументи 122
Кон'югація 97
Коренева система 18
Кореневище 23
Кореневі бульби 18
— волоски 18
Коренеплід 18
Корені дихальні 18
— присоски 18
— ходульні 18
Кореня будова 17, 18
Корінь 17, 18
Корок 16
Критерії виду 116
Кров 72
Крові групи 74
— зсідання 73
Кровоносна система 45
Кровообіг 76
Кроманьонець 121
Ксилема 16
Кутикула 38
Ланцетник 45
Ланцюги живлення 122

Зміст

Вступ 5
Систематика органічного світу 5
Царство Дроб'янки 5
Відділ Бактерії 5
Відділ Ціанобактерії 6
Царство Рослини 7
Підцарство Справжні водорості 7
Відділ Зелені водорості 8
Відділ Діатомові водорості 9
Відділ Бурі водорості 9
Відділ Червоні водорості 9
Підцарство Вищі рослини 9
Відділ Мохоподібні 10
Відділ Папоротеподібні 11
Відділ Хвощеподібні 12
Відділ Плауноподібні 12
Відділ Голонасінні 13
Відділ Покритонасінні 14
Типи тканин .... 15—17
Корінь 17
Пагін 19
Стебло 19
Листок .... 20—22
Вегетативне розмноження 23
Квітка 24
Суцвіття 25
Запилення 26
Запліднення 26
Насіння 27
Плоди 27
Різноманітність покритонасінних .... 29—30
Царство Гриби 31
Відділ лишайники .... 32—33
Царство тварини 34
Тип найпростіші 35
Тип Кишковопорожнинні 36
Тип Плоскі черви 37
Тип Круглі черви 38
Тип Кільчасті черви 38
Порівняльна характеристика типів червів 39
Тим Молюски 40
Тип Членистоногі 41
Порівняльна характеристика класів членистоногих 42
Основні ряди класу комахи 43
Тип Хордові 44
Клас Головохордові 45
Порівняльна характеристика класів хребетних .... 46—51
Різноманітність хордових .... 52—54

Біологія людини ... 55
Клітина ... 56
Типи тканин ... 56, 57
Рівні організації організму людини ... 57
Внутрішнє середовище організму ... 58
Способи регуляції функцій організму ... 58
Нервова система ... 59—63
Ендокринна система ... 63
Опорно-рухова система ... 65—67
Травна система ... 68, 69
Обмін речовин і енергії ... 70—72
Кров ... 72, 73
Імунітет ... 74, 75
Система органів кровообігу ... 76, 77
Дихальна система ... 78, 79
Видільна система ... 80
Шкіра ... 81
Сенсорні системи ... 81
Вища нервова діяльність ... 82, 83
Система розмноження ... 84
Загальна біологія ... 85
Цитологія ... 85
Хімічний склад клітини ... 85—90
Будова і функції клітини ... 91
Форми життя ... 92—94
Характерні ознаки клітин прокаріот та еукаріот ... 95
Деякі важливі етапи в історії вивчення клітини ... 95
Основні положення сучасної клітинної теорії ... 96
Життєвий цикл клітини ... 96, 97
Обмін речовин і перетворення енергії в клітині ... 98
Етапи енергетичного обміну ... 98, 99
Біосинтез білка ... 100
Фотосинтез ... 101, 102
Розмноження та індивідуальний розвиток організмів ... 103
Онтогенез ... 104, 105
Основи генетики ... 106
Моногібридне схрещування ... 107
Дигібридне схрещування ... 108
Спадковість ... 109
Види мінливості ... 111
Основи селекції ... 112
Селекція рослин ... 113
Селекція тварин ... 113
Еволюційне вчення ... 114
Історія розвитку еволюційної ідеї ... 114
Основні положення теорії Дарвіна ... 115
Вид. Критерії виду ... 116
Теорії виникнення життя ... 119
Розвиток життя на землі ... 119
Походження людини ... 120
Основи екології ... 121—123
Рівні організації живої матерії ... 123
Охорона природи ... 124
Алфавітний покажчик ... 126—130

Алфавітний покажчик

Авітаміноз 71
Австралопітек 121
Автотрофи 6
Автотрофне живлення
Аглютиніни 74
Аглютиногени 74
Агроценози 123
Аденін90
Аденозитрисфорні кислоти 91, 99
Адреналін 64
Аденозиндифосфорна кислота 91, 99
Аероби 6
Азотисті основи 90
Акваторія 122
Аксон 59, 60
Алель 106
Альвеоли 79
Альгологія 7
Амінокислоти 88, 100, 101
Аденозинмонофосфорна кислота 91
Анаболізм 98
Анаероби 6
Аналізатори 81
— зоровий 82
— нюховий 82
— смаку 82
Аналізаторів схема 81
Анальний отвір 42, 45, 69
Анафаза 97
Антеридії 10
Антитіла 74, 75
Антропогенез 120
Аорта 76
Апарат голосовий 79
Апарат Гольджі 93, 94
Ареал 117
Ароморфроз 119
Артерія 76
Архантропи 121
Архегонії 10
Асиміляція 98
Багатоклітинність 34, 36
Бактерії 5, 16
— аеробні 6
— азотофіксуючі 6
— аутотрофні 6
— бульбочкові 6
— гниття 6
— нітрифікуючі 6
— розмноження 6
— роль 6
— хвороботворні 6
Бацили 6
Біб 28, 30
Білки 71, 88
Білків синтез 100
— структура 88
— функції 89
Біогеоценоз 123
Біокаталізатори 89
Біологічний прогрес 118
— регрес 118
Біологія 5
Біомаса 123
Біосинтез 100
Біосфера 123
Біотехнологія 115
Біотичні зв'язки 122
Бічна лінія 46
Бластула 105
Близнята 110
Боротьба за існування 117
Бронхи 79
Брунька 17, 19
Брунькування 32
Бульба 23
Вакуоля 8, 35
Вдих 78
Вегетативна нервова система 60
Вена 76
Вид (и) 5, 116
Видих 78
Виділення 80
Видозміни
Видоутворення 118
Випаровування 20
Вища нервова діяльність 82, 83
Вищі рослини 9
Вібріони 6
Відсадки 23
Війки 35
Віночок 24
Віруси 92
Вітаміни 71
Включення 93
Водорості 7
Воло 39, 49
Волокна
— луб'яні 20
— м'язові 67
Волоски кореневі 18
Вуглеводи 56
Вузол нервовий 39, 41, 60
Вуси 23
Вусики 23
Вухо 82
Вушна раковина 47
Гаметофіт 8, 9, 10
Гаструла 105
Гельмінтологія 38
Гельмінти 38
Гемоглобін 73
Ген 100
Генетика 106
Генна інженерія 113
Генні мутації 111
Генотип 106
Гермофродити 39, 103
Гетеротрофи 6
Гібридизація 107
Гігієна 55
Гідросфера 123
Гіпофіз 64
Гіфи 31
Гліколіз 98
Глікопротеїд 88
Глотка 39
Глюкоза 98
Гниття 6
Головогруди 42
Голосовий апарат 79
Гольджі комплекс 93, 94
Гомеостаз 58
Гомілка 48, 49, 66
Гормони 63
Гортань 79
Гриби 5, 31
Грибниця 31
Груди 42
Група зчеплення 109

Молекулярний	Предмет молекулярної біології, будова білків, нуклеїнових кислот, жирів і інших речовин, їх роль у життєдіяльності.
Клітинний	Предмет цитології, включає проблеми морфологічної організації клітин і їх функцій.
Тканинний	Вивчення будови і функцій тканин.
Органний	Вивчення будови і функцій органів.
Організмовий	Вивчення організму як єдиного цілого, будови і фізіологічних процесів, їх регуляцію, забезпечення гомеостазу і адаптації
Біологічних угруповань:	
а) популяційно-видовий	Вивчення популяції, їх характеристик, динаміки.
б) біогеоценотичний	Вивчення проблем взаємовідношень організмів у біогеоценозах, стійкість біогеоценозів і їх збереження.
в) біосферний	Вирішуються глобальні проблеми, зв'язані з функціями живої речовини на планеті, вивчення змін в біосфері, зв'язані з діяльністю людини.

Охорона природи

Охорона природи — сукупність заходів, спрямованих на збереження, раціональне використання і відтворення природи Землі та найближчого до неї космічного простору в інтересах існуючих і майбутніх поколінь людей.

Заповідник — простір (територія, акваторія), що особливо охороняється законом; він повністю виключений з господарської діяльності з метою збереження природних комплексів (еталонів природи), охорони видів живого і стеження за природними ресурсами.

Національний парк — велика територія або акваторія, де природа не зазнала впливу людини або де є привабливі для відпочинку ділянки окультуреної природи. Національний парк зберігає у недоторканності території і організовує відпочинок.

МСОП — міжнародна спілка охорони природи, організована в 1948 р.

Заказник — територія або акваторія, в межах якої певний строк перебувають під охороною окремі елементи природного комплексу (заказники — мисливські, рибогосподарські, лісові, степові, болотні, геологічні, географічні, палеонтологічні, гідрологічні).

Червона книга України затверджена в 1976 р. і надрукована 1980 р.

До Червоної книги вносять види, чисельність яких скорочується, рідкісні види, яким загрожує вимирання.

ВСТУП

Біологія — наука про живу природу.

Об'єкт вивчення — живі організми (більше 2 млн. видів).

Ознаки: живлення, дихання, ріст, розвиток, розмноження.

Систематика — наука, що вивчає природну систему сучасних і вимерлих організмів.

Головні таксони (одиниці класифікації) в біології — царство, відділ (тип), клас, порядок (ряд), родина, рід, вид.

ЦАРСТВА ЖИВОЇ ПРИРОДИ

- ДРОБ'ЯНКИ
- ГРИБИ
- РОСЛИНИ
- ТВАРИНИ

ЦАРСТВО ДРОБ'ЯНКИ

Ознаки: прості одноклітинні організми, які не мають оформленого ядра, але мають ядерні елементи.

Царство Дроб'янки 4500 видів

- відділ → ***Бактерії*** (3 тис. видів)
- відділ → ***ціанобактерії*** (1,5 тис. видів) або ***Синьо-зелені водорості***

Мікробіологія — наука, що вивчає мікроорганізми

Відділ Бактерії

Будова клітини: оболонка, цитоплазма, ядерні елементи, запасні поживні речовини.

Форма бактерій: коки (кулясті); палички (бацили); вібріони (зігнуті); спірили (спірально вигнуті); джгутикові (мають джгутики — тоненькі вирости цитоплазми).

ЖИВЛЕННЯ БАКТЕРІЙ

АВТОТРОФНІ (синтезують органічні речовини) з неорганічних

- ***фототрофні*** — пурпурні і зелені сіркобактерії
- ***хемотрофні*** — нітрифікуючі: залізо і сіркобактерії

ГЕТЕРОТРОФНІ (використовують готові органічні речовини)

- ***сапрофіти*** — живляться відмерлими речовинами (гнильні бактерії, молочнокислі та інші)
- ***СИМБІОНТИ:*** ***азотофіксуючі*** — бульбочкові бактерії
- ***паразити*** — живуть за рахунок живих організмів

Відношення бактерій до кисню

- аероби — використовують кисень
- анаероби — живуть без кисню.

Розмноження — простий поділ клітин (20-30 хв.).

У несприятливих умовах втрачають воду, стискаються, утворюють — спору.

Відділ Ціанобактерії

Ознаки: одноклітинні і колоніальні організми, не мають оформлених ядер, мають синьо-зелене забарвлення, зумовлене наявністю специфічного комплексу пігментів, здатні до фотосинтезу.

Види: мікроцистіс, носток, анабена, спіруліна.

Значення: масове розмноження викликає «цвітіння води». Ціанобактерії виділяють отруйні речовини. Із спіруліни одержують харчовий білок.

Основні показники біогеоценозу

- Видова різноманітність (кількість видів живих організмів, які утворюють біогеоценоз)
- Густота популяції (кількість особин даної популяції на одиницю площі чи об'єму)
- Біомаса (загальна кількість органічної речовини з наявною в ній енергією на одиницю площі чи об'єму)

Біогеоценоз — це проста сукупність живих організмів та інших природних тіл, організована форма існування організмів і навколишнього середовища, що здатна до саморегуляції і самовідтворення.

Агроценози — штучні біогеоценози, створені людиною (сади, поля, виноградники, парки).

Біосфера — оболонка Землі, заселена живими організмами.

Біосфера займає частину земної кори (літосфери), атмосфери і гідросфери.

Біосфера — специфічно організована єдність живих організмів і мінеральних складових частин, яка проявляється в біогенній міграції атомів і здійснюється за рахунок сонячної енергії. Життєдіяльність організмів змінює земну кору та атмосферу.

Біогеохімічні функції живої речовини в кругообігу речовин планети Земля

1. Газова	Перетворення газів, які здійснюються живими організмами (виділення і поглинання кисню, вуглекислого газу, сірководню...)
2. Концентраційна	Захоплення живою речовиною хімічних елементів (водню, азоту, вуглецю, кисню, кальцію, магнію...) і нагромадження в них різних хімічних елементів.
3. Окисно-відновна	Виявляється в окисленні речовин з утворенням солей, оксидів і відновленні речовин (утворення вапняків, руд).
4. Біохімічна	Зв'язана з живленням, диханням та розмноженням та іншими процесами життєдіяльності організмів.

Ноосфера — фаза розвитку біосфери, у ході якої розумна діяльність людства стає головним визначальним фактором її функціонування.

Термін «біосфера» запропонував австралійський вчений Е.Зюс (1875), а вчення про біосферу створив вчений В.І.Вернадський (1863—1945).

Рівні організації живої матерії

Рівень організації є одним з фундаментальних у вивченні біологічних об'єктів, які існують завдяки зв'язкам, що поєднують їхні елементи в єдине ціле. Ідея рівнів організації живого дає можливість пояснити цілісність і якісну своєрідність біологічних систем.

Основні екологічні фактори

- **Біотичні** — взаємодія між живими організмами.
- **Антропічні** — діяльність людини, яка змінює природне середовище.
- **Абіотичні** — усі компоненти неживої природи
  - Температура
  - Вологість
  - Світло

Обмежувальний фактор — фактор, значення якого переважає витривалість виду. Такий фактор буде обмежувати поширення виду навіть тоді, коли всі інші фактори будуть сприятливі.

Екологічні характеристики популяції

1. Популяційний ареал	Територія (акваторія), на якій поширена популяція.
2. Чисельність популяції і її динаміка.	Кожна популяція має оптимум чисельності і її коливання.
3. Віковий і статевий склад популяції.	Характеризується видовою особливістю.

Форми відносин між популяціями різних видів: конкуренція, хижацтво, паразитизм, антибіоз, симбіоз (мутуалізм), міжвидова взаємодопомога, коменсалізм.

Способи життя в популяції: поодинокий, сімейний, зграя, стадо, колонія.

Біогеоценоз — сукупність живих організмів, яка взаємодіє з середовищем.

Екосистема — поняття, подібне до біогеоценозу, але екосистема поняття більше і ширше, а біогеоценоз — це конкретний випадок.

Функціональні компоненти екосистеми

- Продуценти — утворювачі органічної речовини (автотрофні організми)
- Консументи — споживачі живої органічної речовини (тварини, бактерії, гриби)
- Редуценти — руйнівники органічних решток (бактерії)

Ланцюг живлення — ряд видів організмів, зв'язаних один з одним харчовими зв'язками, що складають певну послідовність у передаванні речовини і енергії.

Правило екологічної піраміди — показує закономірність втрати речовини і енергії в ланцюгах живлення.

ЦАРСТВО РОСЛИНИ

Ботаніка — розділ біології, що вивчає рослини.

Загальна характеристика: одно- і багатоклітинні організми, живляться автотрофно (фототрофно), первинні продуценти органічних речовин на Землі; джерело кисню в атмосфері.

ЦАРСТВО РОСЛИНИ

Підцарство — Справжні водорості	Підцарство — Вищі рослини
Відділи	**Відділи**
1. Зелені водорості	1. Мохоподібні або Мохи
2. Діатомові водорості	2. Папоротеподібні
3. Бурі водорості	3. Хвощі
4. Червоні водорості.	4. Плауни
	5. Голонасінні
	6. Покритонасінні

Підцарство — Справжні водорості

Загальна характеристика: одно- і багатоклітинні організми, мають тіло — талом, або слань різної форми (ниткоподібне, листоподібне і т.д.), тканин немає. Мають хлорофіл, або інші пігменти (фікоціан, фікоеритрин, каротин), який забезпечує автотрофне живлення. Проте деякі водорості в темряві переходять на гетеротрофне живлення.

Альгологія — наука, що вивчає водорості

Розмноження водоростей

- безстатеве:
  - *вегетативне* (ділення, розпад колоній, частинами тіла)
  - *спорами* (утворення в звичайних клітинах або в спорангіях)
- статеве:
  - статевими клітинами — гаметами
  - гамети утворюються в гаметангіях
  - способи статевого розмноження:
  - ізогамія — статеві клітини однакові
  - анізогамія — статеві клітини різні

Спорофіт (нестатеве покоління) — рослина, на якій утворюються спори.

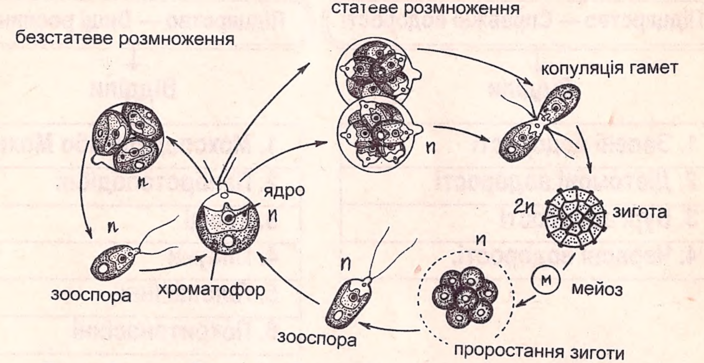
Гаметофіт (статеве покоління) — рослина, на якій утворюються статеві органи з статевими клітинами.

Всього на Землі відомо приблизно 55 тис. видів водоростей.

Відділ Зелені водорості — 15 тис. видів

Ознаки: В клітинах містять пігмент — хлорофіл

Одноклітинні зелені водорості: хламідомонада, хлорела, вольвокс (колонія водоростей).



Будова і життєвий цикл хламідомонади.

Багатоклітинні зелені водорості: улотрикс, спірогіра (нижчасті водорості) ульва (талом-пластинка).

Будова і життєвий цикл улотрикса.

Рушійні сили антропогенезу

- ***Біологічні*** (спадкова мінливість, природний добір)
- ***Соціальні*** (трудова діяльність, суспільний спосіб життя, мова, мислення)

Етапи еволюції людини

III етап — Неоантропи — перші сучасні люди.
Кроманьйонська людина. Об'єм мозку 1500-1600 см³. Особливості: припинення біологічної еволюції, високий розвиток рівня праці і культури.
40 тис. років

II етап — Палеоантропи — давні люди.
Неандертальська людина. Об'єм мозку 1300-1600 см³. Вже користувались вогнем, мова розвинена слабко.
250 тис. років.

I етап — Архантропи — найдавніші люди.
Яванський пітекантроп, синантроп, гейдельберзька людина. Об'єм мозку 1000 см³. Відсутність мови, примітивні знаряддя праці, почали користуватись вогнем.

400 тис. років — 1 млн.

Австралопітекові — об'єм мозку — 500-600 см³. Характерне прямоходіння, примітивні знаряддя праці.
9 млн.

Гілка людини

Дріопітек (деревні мавпи, але є пристосування до ходіння на поверхні землі) → шимпанзе, горила

25 млн.

Пропліопітек (невеликі деревні мавпи). → орангутанг, гібон

Основи екології

Екологія — біологічна наука, яка вивчає взаємовідносини організмів із середовищем, організацію і функціонування надорганізменних систем: популяцій, біогеоценозів і біосфери.

Екологічний фактор — будь-який вплив на організм, до якого у останнього виникає пристосування.

1	2	3	4
Мезозойська (ера середньо-го життя) 163	230	Крейдовий 70	Поява вищих ссавців і птахів. Переважають кістисті риби. Вимирання папоротей і голонасінних, поява покритонасінних.
		Юрський 58	Панування плазунів, голонасінних. Поява археоптерикса.
		Тріасовий 35	Початок розквіту плазунів. Поява ссавців, кістистих риб.
Палеозойська (ера давнього життя) 340	≈ 570	Пермський 55	Розвиток плазунів. Зникнення кам'яновугільних лісів. Багата флора голонасінних.
		Кам'яно-вугільний 65-75	Розквіт земноводних, поява плазунів, поява літаючих комах. Розквіт папоротеподібних, поява насінних папоротей.
		Девонський 60	Розквіт щиткових, поява кистеперих. Поява стегоцираніів. Поширення на суші вищих спорових рослин.
		Силурійський 30	Розвиток коралів, поява безщелепних. Вихід рослин на сушу — псилофіти.
		Ордовицький 60 Кембрійський 70	Процвітають морські безхребетні, дуже поширені трилобіти, водорості.
Протерозойська (ера раннього життя) 2030	2700		Життя у воді, всі типи безхребетних. Поява перших хордових — підтипу безчерепних.
Архейська (найдавніша ера) 900	3500		Сліди життя незначні. Існували бактерії, водорості.

Походження людини (Антропогенез)

Докази походження людини від тварин:

1.	Порівняльно-анатомічні
2.	Ембріологічні
3.	Палеонтологічні

Відділ Діатомові водорості — 15 тис. видів

Ознаки: одноклітинні або колоніальні, на поверхні талому утворюють кремнистий панцир. Поширені у воді і грунті.

Види: навікула, цимбела, пінулярія, планктоніела.

Відділ Бурі водорості — 1500 видів

Ознаки: багатоклітинні, морські рослини, в клітинах містять зелений пігмент — хлорофіл і червоні пігменти. Талом — різної форми (листоподібний, кущистий та інші).

Види: ламінарія, або морська капуста (20 м), макроцистіс (до 100 м), саргас, фукус.

Відділ Червоні водорості — 4 тис. видів

Ознаки: багатоклітинні, морські водорості, в клітинах переважають пігменти червоного кольору — фікобілін, фікоеритрин. Поширені до глибини 200 м.

Види: порфіра, церамій, немаліон, кораліна

Підцарство Вищі рослини — біля 500 тис. видів

Ознаки: пристосовані жити на суші, мають вегетативні органи: корінь та пагін і пристосовані до наземного середовища органи розмноження; сформувались тканини; чітко виражене чергування двох поколінь: гаметофіту, спорофіту.

Зміна співвідношення гаметофіта (n) і спорофіта (2n) в процесі еволюції рослин.

Відділ Мохоподібні — Бріофіти — 35 тис. видів

Ознаки: дрібні рослини (2-20 см, деякі до 50 см). Вегетативне тіло має листкостеблову будову. До субстрату прикріплюються ризоїдами. У життєвому циклі мохів є чергування двох фаз: спорофіту і гаметофіту, який домінує.

Гаметофіт: рослина у вигляді пагона розчленованого на стебла і листки, коренів немає, їх функції виконують ризоїди. Статеві органи багатоклітинні антеридії (тут утворюються сперматозоїди — чоловічі статеві клітини) і архегонії (тут утворюється яйцеклітина — жіноча статева клітина).

Спорофіт (спорогон) складається з циліндричної ніжки, на верхівці якої розташовується коробочка. В ній утворюється спорангій із спорами.

Характерною в їхньому життєвому циклі є наявність нитчастої стадії, з якої починається розвиток гаметофіту.

Види: зозулин льон, сфагнум, політрих, маршанція.

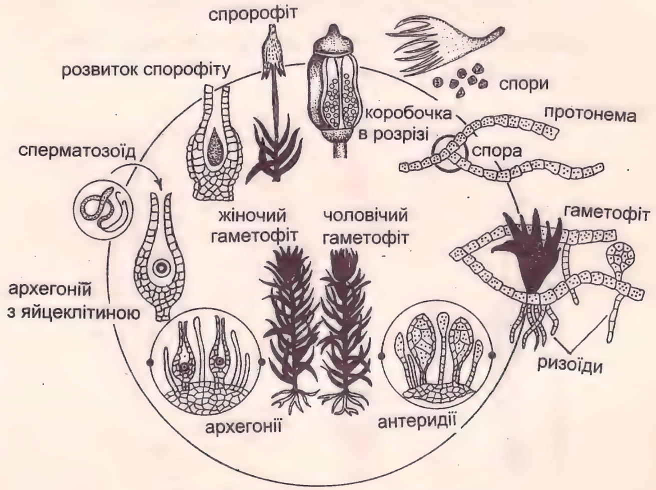


Схема життєвого циклу мохоподібних.

Шляхи реалізації еволюції

Ароморфози —	***Ідіоадаптації*** —	***Загальна дегенерація*** —
зміни підвищують організмцію організмів, стрибки в розвитку, ними обумовлено виникнення класів, типів.	зміни, які не підвищують рівень організації, а пристосовують вид до даних умов життя. Цим шляхом виникають — види, роди, родини.	зміни, які пов'язані із спрощенням організації, але вони сприяють кращій пристосованості. Тут спрощення приводять до біологічного прогресу виду.

Теорії виникнення життя

Теорія стаціонарного стану	За цією теорією Земля ніколи не виникала, а існувала вічно. Прибічники цієї теорії не визнають палеонтологічних знахідок.
Теорія панспермії	Стверджує, що життя могло виникнути один або кілька разів у Всесвіті, а на Землю попало з космосу.
Теорія самозародження	Була поширена в давньому Китаї, Єгипті. Її дотримувався Арістотель. У 1860 р. Луї Пастер на досліді показав неможливість самозародження.
Креаціонізм	За цією теорією життя виникло в результаті створення його надприродною істотою — Богом.
Біохімічна еволюція	Життя виникло в результаті процесів, які підкоряються хімічним і фізичним законам. Основоположник цієї теорії О.І.Опарін (1924 р.). Етапи: абіогенний синтез, коацервація, самовідтворення.

Розвиток життя на Землі

Ера (тривалість млн.)	*Вік*	*Періоди (тривалість млн.)*	*Особливості*
1	*2*	*3*	*4*
Кайнозойська (ера нового життя) 67	67	Антропоген 1,5	Поява і розвиток людини
		Неоген 23,5	Панування птахів і ссавців
		Палеоген 42	Вимирання великих плазунів, панування покритонасінних, поява мавпоподібних

Форми боротьби за існування

Внутрішньовидова	Міжвидова	Взаємовідносини організмів з неживою природою

Наслідок дії природного добору — виникнення пристосувань (адаптацій).

Природний добір приводить до утворення нових популяцій, а потім підвидів і видів.

Способи видоутворення

Географічне — відбувається при фрагментації ареалу виду бар'єрами (вода, гори)

Екологічне — коли групи популяції потрапляють в різні екологічні умови в межах ареалу.

Макроеволюція — процеси, які приводять до формування надвидових систематичних категорій (родів, родин, рядів).

Макроеволюційні зміни — наслідок процесів, що відбуваються на мікроеволюційному рівні.

Докази макроеволюції

Порівняльно-анатомічні:	*Палеонтологічні:*	*Ембріологічні:*
аналогічні і гомологічні органи, рудименти, атавізми.	викопні рештки живих істот: відбитки, окам'янілості.	біогенетичний закон. Онтогенез є коротке повторення філогенезу (сформулювали німецькі вчені Ф.Мюллер і Е.Геккель)

Напрями макроеволюції

Біологічний прогрес проявляється у збільшенні чисельності, розширенням ареалу.

Біологічний регрес пов'язаний із зниженнями пристосованості, чисельності і скороченням ареалу.

Відділ Папоротеподібні або Поліподіофіти — 10 тис. видів

Ознаки: в основному трав'янисті рослини (тропічні деревовидні форми до 25 метрів у висоту). В життєвому циклі є чергування двох поколінь:

Спорофіт — звичайна рослина папороті, яку ми бачимо: має стебла, листки, кореневище з додатковими коренями. Листки виконують дві функції: фотосинтезують, утворюють спори. На нижній стороні листка утворюються соруси з спорангіями, в яких містяться спори.

Гаметофіт — гаплоїдний заросток, розвивається з спори (до 1 см). Має вигляд серцевидної пластинки. На нижній стороні гаметофіту розвиваються антеридії і архегонії з статевими клітинами. Запліднення відбувається при достатній кількості вологи. Після запліднення утворюється диплоїдна зигота, з якої розвивається спорофіт.

Види: щитник чоловічий, безщитник жіночий, орляк, багатоніжка.

Розвиток папороті.

Відділ Хвощеподібні або Еквізетофіти — 32 види

Ознаки: трав'янисті рослини, тіло розчленоване на вузли і меживузля. У вузлах розміщуються кільцями бічні гілочки. У вузлах знаходиться твірна тканина.

В життєвому циклі є чергування поколінь:

Спорофіт: утворений кореневищем з коренями і надземними стеблами. У хвощів є асиміляційні стебла, де відбувається фотосинтез, а у хвоща польового є ще спороносні пагони бурого кольору, на кінцях яких розвиваються спорангії, зібрані в колоски. В спорангіях утворюються спори.

Гаметофіт: із однакових спор у хвощів розвиваються одностатеві гаметофіти — це самостійно існуючі зелені пластинки, на яких розвиваються статеві органи і статеві клітини. Після запліднення із зиготи розвивається зародок, який дає початок спорофіту.

Види: хвощ польовий, хвощ лісовий, хвощ болотяний.

Відділ Плауноподібні або лікоподіофіти — 1 тис. видів

Ознаки: трав'янисті рослини, мають справжні корені, листки дрібні, пагони галузяться дихотомічно, є тканини: епідерма, провідні тканини.

Спорофіт: галузисті пагони з дрібними листками, справжні корені. Спорангії утворюються на спеціальних листках — спорофілах, розміщених на верхівці пагонів, де утворюють стробіл (подібний до шишки). У спорангіях утворюються спори, однакові за розміром або різні.

Гаметофіт: у рівноспорових гаметофіт розвивається під землею 18-20 років. Ось чому плауни розмножуються в основному вегетативно. У різноспорових гаметофіт надземний, недовговічний.

Види: плаун булавовидний, селагінела, молодильник.

Генофонд популяції — сукупність генотипів усіх особин, що входять в популяцію.

Закон Харді — Вайнберга — математично пояснює яким чином в генофонді зберігається генетична рівновага.

$(p + g)^2 = 1$ $p + g = 1$ *(для частот алелей)* $p^2 + 2pg + g^2 = 1$ *(для частот генотипів)*

p — частота домінантного алеля
g — частота рецесивного алеля
p^2 — гомозиготний домінантний генотип
$2pg$ — гетерозиготний генотип
g^2 — гомозиготний рецесивний генотип

Закон Харді — Вайнберга говорить про те, що з покоління в покоління при вільному схрещуванні відносні частоти генів (і відповідно гомо- й гетерозигот) не змінюються.

Ця закономірність справедлива в ідеальних популяціях, тобто в таких, де: велика чисельність, вільне схрещування, відсутність мутацій, відсутність добору за ознаками, які кодуються цим геном, відсутність міграцій.

В природний популяціях ці умови відсутні і генофонд популяцій змінюється.

Природний добір — рушійна сила еволюції

Природний добір — процес внаслідок якого виживають і лишають після себе потомство переважно особини з корисними в даних умовах спадковими змінами

Рушійний — дія добору спрямована в певний бік, це приводить до зміни фенотипу, зміни середньої величини ознаки.

Наприклад: поява комах, стійких до отрут.

Стабілізуючий добір проявляється у відносно сталих умовах. При цьому відхилення від середньої величини ознаки можуть бути несприятливими і вибраковуються добором

Боротьба за існування *— складні відносини особин всередині видів, між видами та з неживою природою.*

Вид

Існує декілька визначень виду.

Вид — велика група особин, здатних до самовідтворення і підтримання своєї чисельності, це дискретна біологічна одиниця, яка більш-менш ізольована від інших форм життя, відносно стійкий на певному відрізку геологічного часу, здатний до еволюційного розвитку. Всі особини виду — сукупність особин, яка має свою внутрішньовидову структуру.

Вид — сукупність особин, що характеризуються спадковою подібністю морфологічних, фізіологічних і біохімічних особливостей, вільно схрещуються і дають плодюче потомство, пристосовані до певних умов життя і займають у природі певну область — ареал.

Критерії виду (особливості)

1.	Морфологічний	Подібність зовнішньої і внутрішньої будови
2.	Генетичний	Характерний набір хромосом за кількістю, формою, розмірами
3.	Фізіологічний	Подібність процесів життєдіяльності
4.	Біохімічний	Хімічний склад клітин, тканин, особливості біохімічних процесів (білки, нуклеїнові кислоти)
5.	Екологічний	Існування виду при певній сукупності факторів зовнішнього середовища
6.	Географічний	Певний ареал, що його займає вид у природі. Він може бути більшим чи меншим, суцільним чи переривчастим

Для встановлення видової належності не досить використати якийсь один критерій; тільки сукупність їх, взаємне підтвердження дають правильну характеристику виду.

Структура виду

Вид → **Підвиди** → **Популяції**

Популяція — сукупність особин одного виду, які мешкають на одній території і вільно схрещуються між собою, але так чи інакше ізольовані від особин інших сукупностей (популяцій) того самого виду.

Популяція — елементарна одиниця еволюції.

Мікроеволюція — процеси всередині виду, які спричинюють формування внутрішньовидових угрупувань-популяцій, підвидів і далі — до встановлення нових видів.

Відділ Голонасінні або Пінофіти — 750 видів

Ознаки: в основному дерева і кущі, трав'янистих рослин серед них немає. Досконаліші покривні і провідні тканини, добре розвинений камбій забезпечує ріст стебла в товщину. Мають головний корінь і стрижневу кореневу систему. Спорофіт у них має ще більше значення — він є носієм органів спороношення і домівкою для гаметофіту. Гаметофіти розвиваються і живуть на спорофіті, живлячись за рахунок його поживних речовин.

Чоловічий гаметофіт утворюється в чоловічих шишках, які дозрівають на верхівках багаторічних пагонів. У них до осі прикріплені жовтуваті листочки, що несуть по два мікроспорангії, в яких дозрівають мікроспори — пилкові зерна. Пилкове зерно має дві клітини: клітина пилкової трубки і генеративна, з якої утворюються статеві клітини — спермії.

Жіночий гаметофіт утворюється в червонуватих жіночих шишках, які виникають на верхівках цьогорічних пагонів у кінці весни. На шишках є покривні луски і насіння, на яких є два насінні зачатки. В кожному насінному зачатку є нуцелус з двома архегоніями, до яких є щілина — пилковхід або мікропіле.

Запліднення: пилкове зерно, потрапивши на насінний зачаток, проростає, утворюючи трубку, яка через пилковхід проникає до архегоніїв. У кінці трубки є два спермії, які зливаються з архегоніями. Завдяки трубці для запліднення не потрібна вода.

У насінні зародок має диплоїдний набір хромосом, а ендосперм, частина гаметофіту, має гаплоїдний набір хромосом.

Схема життєвого циклу сосни.

Відділ Голонасінні

Клас Саговники	Клас Гінкгові	Клас Гнетові	Клас Хвойні
Поширені в тропіках і субтропіках, схожі на папороті.	У природі зустрічаються в Китаї і Японії, в культурі — в Європі. *Види:* Гінкго дволопатевий.	Дерева, кущі, ліани *Види:* гнети, ефедрові, вельвічія.	Мають голкоподібні листки — хвою. *Види:* сосна, ялина, модрина, ялівець, тис, кипарис, туя, кедр, секвайя, араукарія.

Відділ Покритонасінні (квіткові), або Магноліофіти — 300 тис. видів

Ознаки: У них найдосконаліша будова тканин, вегетативних і генеративних органів.

Їхньою характерною особливістю є наявність квіток, плодів і насіння. Насіння формується із насінних зачатків, захищених стінками зав'язі, що перетворюються в оплодень. Саме через це квіткові рослини називаються ще і покритонасінними. Маточка із зав'яззю, стовпчиком і приймочкою, плід, що розвивається із зав'язі маточки,— нові органи, характерні лише для покритонасінних рослин.

Чоловічий гаметофіт — пилкове зерно, утворюється в квітці, а саме в тичинках.

Жіночий гаметофіт — зародковий мішок, утворюється також у квітці, а саме в зав'язі маточки.

Для покритонасінних характерна найвища і найскладніша будова вегетативних і генеративних органів.

БУДОВА

Тіло багатоклітинної рослини складається з багатьох клітин, групи яких виконують певні функції.

Тканина — це сукупність клітин, що мають спільне походження, однакову форму і виконують одну і ту ж саму функцію.

Основні положення теорії Дарвіна

Синтетична теорія еволюції — результат розвитку дарвінізму, генетики, екології і інших біологічних наук.

Постулати синтетичної теорії еволюції

1.	Матеріалом для еволюції є дрібні, проте дискретні зміни — мутації
2.	Мутаційний процес, хвилі чисельності — фактори поставщики матеріалу для добору — мають випадковий і неспрямований характер
3.	Єдиний спрямовуючий фактор еволюції — природний добір, зберігає і нагромаджує випадкові і дрібні мутації
4.	Найменша еволюційна одиниця — популяція
5.	Еволюція має дивергентний характер
6.	Еволюція має поступовий і тривалий характер. Видоутворення є послідовною зміною однієї тимчасової популяції низкою наступних тимчасових популяцій
7.	Вид складається із множини підпорядкованих одиниць — підвидів і популяцій
8.	Обмін алелями, «потік генів» можливі лише всередині виду. Якщо мутація має позитивну селекційну цінність на території ареалу виду, то вона може поширитися по всіх популяціях і підвидах.
9.	Оскільки основний критерій виду — його репродуктивна ізоляція, то він непридатний для форм без статевого процесу (прокаріот, нижчих еукаріот)
10.	Макроеволюція іде лише шляхом мікроеволюції.
11.	Еволюція непередбачувана, має неспрямований до якоїсь кінцевої мети характер. Еволюція не має фіналістичного характеру.

Еволюційне вчення

Еволюція в біології — процес історичного розвитку органічного світу шляхом поступового пристосування живих систем до безперервно мінливих умов існування.

Історія розвитку еволюційної ідеї

Арістотель 384—322 р. до н.е.	Сформулював теорію розвитку живого з неживої матерії. Створив уявлення про «східці природи» відносно світу тварин.
Середньовіччя 400—1400 р.	Теорії, які в основі визнавали креаціонізм
Джон Рей 1627—1705	Створив концепцію виду
Карл Лінней 1707—1778	Ввів біномінальну номенклатуру. Вважав, що роди були створені окремо, а види — це варіант родів.
Бюффон 1707—1788	Вважав, що різні типи тварин мають різне походження і виникли в різний час. Визнавав вплив середовища і успадкування набутих ознак.
Еразм Дарвін 1731—1802	Життя виникло із одної «нитки» створеної богом. Не визнавав окремого створення людини.
Жан-Батіст Ламарк 1744—1829	Успадкування набутих ознак. Концепція вправляння і невправляння органів.
Жорж Кюв'є 1769—1838	Використання палеонтології. Створив теорію «катастроф».
Чарльз Лайєль 1797—1875	Продемонстрував прогресині зміни викопних решток.
Чарльз Дарвін 1809—1882	Сформулював теорію еволюції в результаті природного добору.
Гуго де Фріз 1848—1935	Відкрив мутації, вважав, що види виникають в результаті мутацій.
Грегор Мендель 1822—1884	Відкрив закони спадковості.
Т.Хант Морган	Створив хромосомну теорію спадковості.
Г.Дж. Меллер (1927)	Генотип змінюється під впливом випромінювання.
Дж. У Бідл і Е.Л. Татум (1941)	Виявили генетичну основу процесів біосинтезу.
Дж. Уотсон і Ф.Крік 1953	Запропонували модель структури ДНК і механізму її редуплікації.
Ф.Жакоб, Ж.Моно 1961	Відкрили механізм регуляції генної активності.

Між клітинами у деяких тканин є міжклітинна речовина, яка не має клітинної будови.

Типи тканин: твірна, основна, провідна, покривна, механічна

Твірна тканина (меристема)

Клітини невеликі, тонка оболонка, велике ядро. Клітини щільно прилягають одна до одної без міжклітинних проміжків.

За розташуванням на рослині є такі твірні тканини:

- верхівкова (апікальна) — верхівка стебла (конус наростання), верхівка кореня (ділянка, ділення, верхівки бічних відгалужень)
- Вставна (інтеркалярна) — буває в певних ділянках стебла і листка (біля основи міжвузля стебла злакових рослин)
- Бічна — закладається всередині стебла і кореня і зумовлює ріст стебла і коренів у товщину

Твірні тканини за походженням бувають:

- первинна — зумовлює ріст проростка і первинний ріст органів — це клітини зародкових стебла і кореня, що діляться
- вторинна — виникає з первинної (камбій), поділ клітин якого дає ріст стебла і кореня в товщину

Твірна тканина утворює всі інші тканини.

Основна тканина (паренхіма)

Вона створює основу органів і заповнює простір між провідними тканинами.

Групи основних тканин:

- ***асиміляційна тканина*** — розміщується в зелених частинах рослини, її клітини містять хлоропласти, де здійснюється фотосинтез
- ***запасаюча тканина*** — заповнює м'які частини листків, плодів, серцевину стебел та коренів. У її клітинах відкладаються на запас поживні речовини
- ***повітроносна тканина*** — багата міжклітинними проміжками, які заповнені повітрям. Міжклітинники, сполучаючись між собою, забезпечують газообмін.

Провідна тканина

Ця тканина забезпечує переміщення по рослині води і розчинених речовин.

Судини (ксилема) — трахеї і трахеїди	**Ситовидні трубки (флоема)**
Трахеї — довгі трубки, утворені з багатьох клітин, розміщених одна над одною, поперечні стінки яких руйнуються. Поздовжні стінки судин потовщені, цитоплазма відмирає. ***Трахеїди*** — видовжені клітини з косими поперечними перетинками, якими вони з'єднуються одна з одною. Це також мертві клітини із здерев'янілими стінками. ***По судинах здійснюється*** висхідна течія води з розчиненими мінеральними речовинами від коренів до надземних частин. Судини функціонують кілька років, а потім закупорюються.	Видовжені живі клітини, які з'єднані за допомогою поперечних перетинок з великою кількістю пор і нагадують сито (ситоподібна пластинка). Поздовжні стінки потовщені, але не дерев'яніють. Цитоплазма зберігається, але ядро руйнується. Поряд з ситовидними трубками є клітини-супутники (ядерні, заповнені цитоплазмою). В них утворюються ферменти, АТФ та інші активні речовини. ***По ситовидних трубках*** здійснюється транспорт органічних сполук.

Покривна тканина

Функції покривних тканин — захист органів від випаровування, висихання, охолодження, пошкоджень, забезпечують газообмін (продихові клітини) і всмоктування води (кореневі волоски).

Види покривної тканини

- ***Шкірка (епідерміс)*** — живі клітини, які одним шаром вкривають тканину або орган, зверху клітини епідермісу вкриті кутикулою (плівкою із жироподібних речовин) і часто мають волоски.
- ***Корок*** — багатошарова мертва тканина, що утворюється за рахунок вторинної меристеми. Оболонки корка потовщені і просочені речовиною, за складом близькою до жирів, майже непроникною для води і повітря. Клітини корка мертві, порожні і заповнені повітрям, смолянистими чи дубильними речовинами.

Сорт рослин (порода тварин) — сукупність особин одного виду (популяція), штучно створена людиною, яка характеризується певними спадковими особливостями: продуктивністю, морфологічними і фізіологічними ознаками.

Селекція рослин

Особливості: В основі селекції рослин — спадкова і неспадкова мінливість; для рослин характерне статеве і безстатеве розмноження, велика плодючість і економічні затрати відносно не дуже великі.

Методи селекції рослин

Гібридизація	***Добір***	***Поліплоїдія***
1. Внутрішньо-видова (міжлінійна) 2. Міжвидова	1. Масовий 2. Індивідуальний	кратне збільшення кількості хромосом.

Селекція тварин

Особливості: В основі селекції тварин — спадкова мінливість; використання лише статевого розмноження; мала плодючість, значні економічні затрати при утриманні тварин.

Приручення тварин — перший етап селекції

Методи селекції тварин: гібридизація, добір.

Біотехнологія — сукупність промислових методів, у яких використовуються живі організми і біологічні процеси з метою виробництва різних речовин.

Об'єкти біотехнології: рослини, тварини, гриби, бактерії.

Сучасні методи біотехнології:

Клітинна інженерія — створення клітинних культур.

Генна інженерія — в генотип організму вбудовують окремі гени, або вилучають.

Мутагенні фактори — це такі фактори, які здатні викликати (індукувати) мутаційний процес. Прикладом таких факторів є: дія хімічних речовин, різні види випромінювання.

Закон гомологічних рядів спадкової мінливості (закон Вавілова).

Мутагенез відбувається в різних напрямах, але ця різноманітність підкоряється певній закономірності, яку виявив в 1920 році М.І.Вавілов. При порівнянні ознак різних сортів культурних рослин і близьких до них диких видів виявилося багато спільних спадкових змін.

На основі цього М.І.Вавілов сформулював закон гомологічних рядів у спадковій мінливості.

Генетично близькі види і роди (зв'язані між собою єдністю походження) характеризуються подібними рядами у спадковій мінливості з такою закономірністю, що знаючи ряд форм у межах одного виду, можна передбачити існування паралельних форм інших видів і родів.

Закон гомологічних рядів дозволяє передбачити можливість появи мутацій, які можна використовувати у селекції для створення нових цінних форм.

Наприклад: озима форма твердої пшениці була невідома, вона була виявлена через кілька років після формулювання закону.

Основи селекції

Селекція — наука про створення нових і поліпшення існуючих сортів культурних рослин порід свійських тварин і штамів мікроорганізмів, які використовує людина.

Теоретична база селекції: генетика, еволюційне вчення.

Завдання сучасної селекції — підвищення продуктивності сортів і порід тварин.

М.І.Вавілов вказав, що потрібно враховувати для успішної роботи в селекції:

1. Вихідну сортову і видову різноманітність рослин і тварин.
2. Спадкову мінливість (мутації).
3. Роль середовища в розвитку і прояві ознак, які вивчаються.
4. Закономірності успадковування при гібридизації.
5. Форми штучного добору, спрямовані на виділення й закріплення бажаних ознак.

Механічна тканина

Складається з мертвих клітин з потовщеними оболонками. Більшість клітин мають форму довгих волокон, але є клітини невеликі з товщими оболонками, ніж у волокнистих. Ці кам'яні клітини надають міцності кісточкам вишень, шкаралупі горіха.

Комплекси провідної і механічної тканини

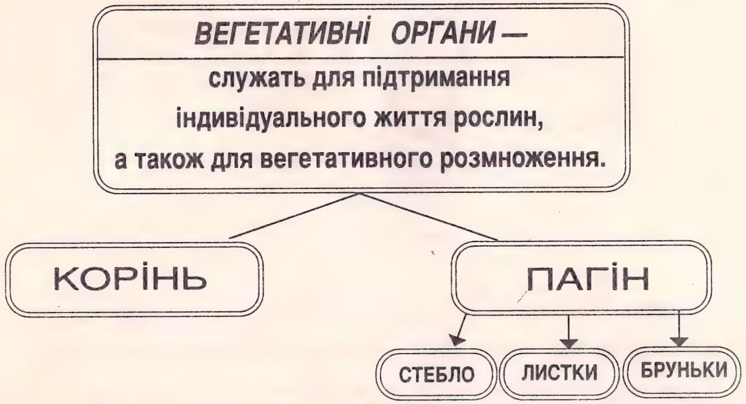
Такі комплекси називають ***судинноволокнистими*** або ***провідними пучками***. Вони йдуть уздовж кореня, стебла, черешків листків, утворюють сітку жилок листка.

У провідному пучку є два компоненти:

1. Деревина (ксилема) і луб (флоема).

2. Клітини механічної тканини.

Провідні пучки, які мають камбій, називають відкритими (дводольні рослини), а в яких немає камбію — закритими (однодольні рослини).



Корінь

Корінь — вегетативний орган з необмеженим ростом.

ЗНАЧЕННЯ: 1. ***Закріплення*** рослин у субстраті.

2. ***Поглинання і транспорт*** води і розчинених речовин.

3. ***Первинний синтез органічних*** речовин.

4. ***Виділення*** в грунт продуктів обміну речовин.

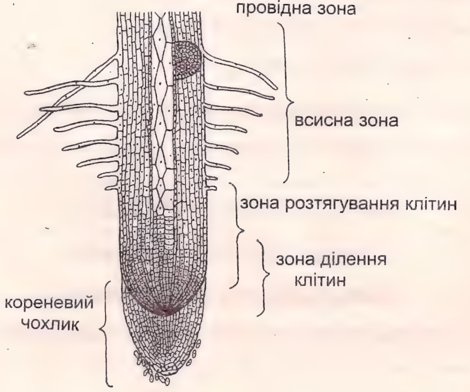
5. ***Вегетативне розмноження.***

Види коренів:

1. ***Головний корінь*** — утворюється із зародкового кореня, здатний до галуження.
2. ***Бічні корені*** — відходять від головного і додаткових коренів.
3. ***Додаткові корені*** — формуються на стеблах і листках.

Коренева система — сукупність всіх коренів рослини

- ***стрижнева*** — має добре виражений головний корінь (характерна для дводольних рослин)
- ***мичкувата*** — всі корені майже однакові за розмірами, за походженням це додаткові корені (характерна для однодольних рослин



Зони кореня.

Видозміни коренів — пристосування виконувати додаткові функції.

1. ***Коренеплоди*** — відкладання поживних речовин (морква, буряк).
2. ***Кореневі бульби*** — відкладання поживних речовин в бічних коренях (жоржина, пшінка).
3. ***Повітряні*** — вбирають воду з повітря (орхідеї).
4. ***Дихальні*** — забезпечують дихання у болотних рослин (мангрові).
5. ***Ходульні*** — утримують рослину (кукурудза, фікус — баньян).
6. ***Корені-присоски*** — у паразитичних рослин (омела, повитиця).
7. ***Корені-причіпки*** — закріплюють рослину (плющ).
8. ***Симбіотичні: з грибами*** — мікориза; з бактеріями — бактеріориза.

Види мінливості

- ***Фенотипова*** (модифікаційна, визначена) — форма мінливості не зв'язана із зміною генотипу, а викликає лише зміни фекотипу
- ***Генотипова*** (спадкова, невизначена) — форма мінливості, пов'язана із зміною генотипу
  - ***Мутаційна*** — виникає при реорганізації генотипу, окремих генів. Ці зміни називають **МУТАЦІЯМИ**
    - Генні мутації — зміни окремих генів на молекулярному рівні
    - Хромосомні — видимі зміни в хромосомах, кратне збільшення кількості хромосом — поліплоїдія
    - ***Соматичні*** — в клітинах тіла; ***Генеративні*** — в статевих клітинах
  - ***Комбінативна*** пов'язана з отриманням нових комбінацій генів у генотипі (при статевому розмноженні, гібридизації, при перехресті хромосом)

В залежності від впливу на життєздатність організму мутації є: шкідливі (летальні, стерильні), корисні (матеріал для добору), нейтральні.

За причинами, що викликали мутації: спонтанні мутації (природні), індуковані (створені штучно).

Порівняння фенотипової та генотипової мінливості

Зміни, які виникли при фенотиповій мінливості	*Зміни, які виникли при генотиповій мінливості*
Не успадковуються	Успадковуються
Пов'язані з фенотипом і на генотип не впливають	Пов'язані з перебудовою в спадковому апараті
З'являються масово	З'являються у окремих особин
Формуються під впливом середовища, мають спрямований характер	Мають неспрямований характер: одні мутації виникають при дії різних факторів або навпаки
Мають пристосувальний характер	Пристосувального характеру не мають; можуть бути шкідливими, нейтральними, корисними

Хромосомна теорія спадковості

	Основні положення
1.	Гени знаходяться в хромосомах. Кожна пара хромосом являє собою групу зчеплення генів. Кількість груп зчеплення у кожного виду дорівнює кількості пар хромосом.
2.	Кожний ген у хромосомі займає певне місце (локус)
3.	Між гомологічними хромосомами можуть відбуватися перехрест і обмін генами
4.	Частота перехресту прямо пропорційна відстані між генами. Чим далі розташовані гени, тим частіше спостерігається перехрест.

Методи вивчення генетики людини

1.	***Генеалогічний метод*** полягає у складанні родоводу багатьох поколінь. Цим методом встановлені домінування ознак у людини, здатність передавання у спадок хвороб
2.	***Близнюковий метод*** полягає у вивченні розвитку ознак у близнят. Значення для вивчення впливу зовнішніх ознак на прояви генотипу мають однояйцеві близнята, тому що вони розвиваються із однієї зиготи, яка розділилася на два фрагменти. Такі близнята мають однаковий генотип, а відмінності між ними зумовлені факторами середовища.
3.	***Цитологічний метод*** полягає у вивченні хромосомних комплексів. При цьому встановлюють порушення хромосомних наборів і інших мутацій, які приводять до тяжких захворювань.

Пагін

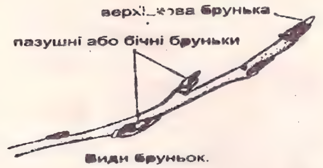
Пагін — надземний орган, пристосований до життя у повітряному середовищі.

Складові частини пагона: СТЕБЛА, БРУНЬКИ, ЛИСТКИ.

Брунька

Брунька — зачатковий пагін, який здатний тривалий час зберігати життєздатність меристем і забезпечувати захист їх від несприятливих умов.

Значення: забезпечують тривале наростання пагона і його галуження.



Види бруньок.

Будова бруньок.

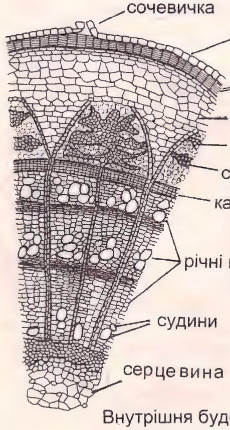
Стебло

Стебло — осьова частина пагона, здійснює зв'язок всіх частин рослини, збільшує її поверхню за рахунок галуження, утворює і несе на собі бруньки і листки, забезпечує транспорт води, мінеральних і органічних речовин, служить для фотосинтезу і вегетативного розмноження, запасає поживні речовини.

За твердістю стебла є:
- дерев'янисті (тверді) — дерева, кущі
- трав'янисті (соковиті) — трави, молоді пагони.

Форма стебла
- **циліндричні** (злаки, соняшник...)
- **чотиригранні** (кропива)
- **тригранні** (осока)

За спрямованістю росту стебла розрізняють
- **прямостоячі** (вишня, кукурудза)
- **повзучі** (суниця)
- **виткі** (берізка, хміль)
- **чіпкі** (гарбуз, огірок)



Внутрішня будова стебла.

Листок

Листок — плоскі бічні вирости пагона з обмеженим ростом.

Значення: забезпечують можливість найбільшого контакту рослин з повітряним середовищем і поглинання світлової енергії, тобто фотосинтез, випаровування води (транспірація) і газообмін.

Відхилення від законів Г.Менделя

1.	***Зчеплене успадкування.*** Генів значно більше ніж хромосом, тому кожна хромосома несе велику кількість генів, які зчеплені в одній хромосомі і утворюють групу зчеплення. Це явище було відкрите Т.Морганом. Групи зчеплення успадковуються разом, але можлива перекомбінація генів, яка відбувається в результаті перехресту хромосом і обміну ділянками при кон'югації в мейозі.
2.	***Множинна дія генів*** Один ген впливає не на одну, а на цілий ряд ознак організму
3.	***Взаємодія генів*** У більшості гени взаємодіють у різних формах і при цьому виникають новоутворення

Спадковість

- **Хромосомна** → **Хромосоми** → **Хроматиди** → **ДНК** → **Гени**; **білки**
- **Цитоплазматична (позахромосомна)** → **ДНК (мітохондрій і хлоропластів)** → **Гени**

Генетика статі. Дві статі відрізняються лише однією парою хромосом, які називають — **статевими хромосомами**. Решта хромосом всі однакові в обох статей і називають — **аутосомами.**

Гомогаметна стать — однакові статеві хромосоми (жіноча стать у людини).

Гетерогаметна стать — статеві хромосоми різні (чоловіча стать у людини).

Дигібридне схрещування

Тип схрещування, коли батьківські організми відрізняють за альтернативним проявом двох ознак

P	AABB	x	aabb	(*батьківські організми*)
	↓		↓	
	AB		ab	(*гамети батьків*)
F_1	AaBb		AaBb	(*перше покоління гібридів одноманітне*)

F_2 ♀ \ ♂	AB	Ab	aB	ab
AB	AABB	AABb	AaBB	AaBb
Ab	AABb	AAbb	AaBb	Aabb
aB	AaBB	AaBb	aaBB	aaBb
ab	AaBb	Aabb	aaBb	aabb

Співвідношення за фенотипом ***9:3:3:1.***

Співвідношення за однією парою ознак — ***3:1.***

Співвідношення за другою парою ознак — ***3:1.***

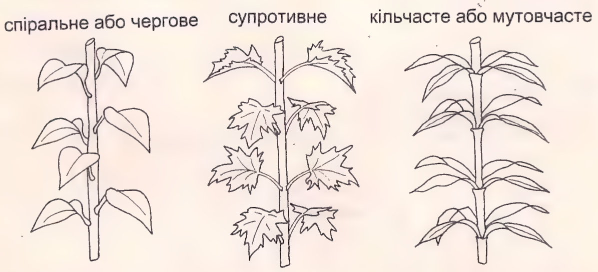
Третій закон Менделя, або закон незалежного успадкування ознак — при схрещуванні гомозиготних особин, які відрізняються за двома (або більше) ознаками, у другому поколінні (F2) спостерігається незалежне успадкування і комбінування станів ознак, якщо гени, які їх визначають, розташовані у різних парах хромосом.

Аналізуюче схрещування проводять для визначення невідомого генотипу.

Суть: Особину, генотип якої невідомий, схрещують з особиною гомозиготною за рецесивною ознакою, після чого аналізуються гібриди F1.

Проміжне успадкування зустрічається при неповному домінуванні тобто гетерозиготи мають власний фенотип.

Елементи листка.



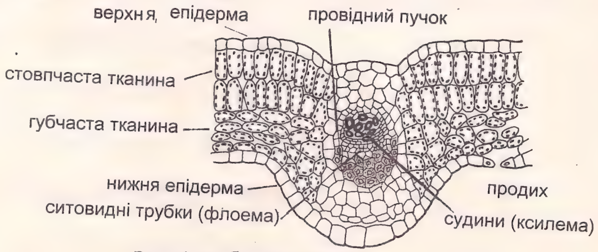
Основні типи листорозташування.

Форма листкових пластинок: лінійні (злаки), овальні (акація), ланцетні (верба), стрілоподібні (стрілолист), округлі (осика), серцевидні (липа), ниркоподібний (копитняк), голчастий (ялина).

Форми краю листка: цілокраїй, зубчастий, пилчастий, виямчастий.

Види жилкування листків.

Різноманітність листків за структурою



Внутрішня будова листка.

Видозміни листка — пристосування виконувати додаткові функції.

1. ***Нагромадження поживних речовин*** — цибуля, капуста.
2. ***Нагромадження води*** — алое.
3. ***Захищення від поїдання*** — колючки кактуса, барбарису.
4. ***Закріплення слабких стебел*** — вусики гороху, вики.
5. ***Здійснювати вегетативне розмноження*** — бегонія, фіалка.
6. ***Ловити і перетравлювати комах*** — росичка, непентес.
7. ***Видаляти продукти обміну речовин*** — листопадність.

Моногібридне схрещування — тип схрещування, коли батьківські організми відрізняють за альтернативним проявом однієї ознаки.

Генетичні позначення:

A	—	домінантна алель гена (переважаюча)
a	—	рецесивна алель того ж гена
Aa	—	генотип організму по даному гену (гетерозигота)
AA, aa	—	генотип організму по даному гену (гомозигота)

Моногібридне схрещування

P (батьки) **AA** x **aa** *(обидва гомозиготи — чисті лінії)*

↙ ↘ ↙ ↘

A A a a *(гамети батьків)*

F1 *(гібриди першого покоління)* **Aa, Aa, Aa, Aa** *(перше покоління одноманітне)*

Перший закон Менделя, або закон одноманітності гібридів першого покоління — при схрещуванні гомозиготних особин усе потомство у першому поколінні одноманітне як за фенотипом, так і за генотипом.

F1 **Aa** x **Aa**

↙ ↘ ↙ ↘

A a A a *(гамети F1)*

F2

♀ \ ♂	A	a
A	AA	Aa
a	Aa	aa

*співвідношення особин з домінантною ознакою (**AA, Aa, Aa**) і рецесивною (**aa**) — **3:1**.*

Другий закон Менделя, або закон розщеплення у другому поколінні гібридів спостерігається розщеплення у співвідношенні 3:1, де в більшості проявляється домінантна ознака.

ОСНОВИ ГЕНЕТИКИ

Генетика — наука про закономірності спадковості і мінливості.

Спадковість — загальна властивість живих організмів зберігати і передавати особливості будови і функцій від предків до потомства.

Мінливість — загальна властивість живих організмів набувати нових ознак — відмінностей між особами в межах виду.

Історія генетики:

Основні закономірності спадковості відкриті Г.Менделем (1822—1884 рр.) в 1866 році, але вони залишались невідомими і були перевідкриті в 1900 році трьома дослідниками одночасну (Г.де Фріз у Голландії, Т.Коренс у Німеччині та Е.Чермак в Австрії).

Ген — елементарна одиниця спадковості.

Кожний ген може існувати в кількох формах які називають **алелями.** Алелі гена розташовані в гомологічних хромосомах в одних і тих самих місцях (локусах).

Гомозигота — в гомологічних хромосомах однакові алелі даного гена.

Гетерозигота — в гомологічних хромосомах різні алелі даного гена.

Один і той самий організм може бути гомозиготним за одними генами і гетерозиготним за іншими.

Генотип — сукупність спадкових факторів (генів) організму.

Фенотип — сукупність всіх ознак і властивостей організму, які є результатом взаємодії генотипу і зовнішнього середовища.

ВИДОЗМІНИ ПАГОНІВ — виконують додаткові функції

НАДЗЕМНІ

1. **Вусики** — прикріплення до різних предметів (виноград, огірок).
2. **Колючки** — вкорочені пагони без листків, захищають від поїдання (глід, дика яблуня).
3. **Вуса** — виконують функцію вегетативного розмноження (суниця).

ПІДЗЕМНІ

Нагромаджують поживні речовини і забезпечують вегетативне розмноження.

1. **Бульба** (картопля, топінамбур).
2. **Цибулина** (тюльпан, нарцис).
3. **Кореневище** (пирій, конвалія).

Вегетативне розмноження

Вегетативне розмноження — це розмноження частинами тіла рослин.

В основі вегетативного розмноження лежить здатність рослин до регенерації. Особини, які виникають від одного материнського організму, мають однаковий генотип, а їх сукупність називається клоном.

Способи вегетативного розмноження

ПРИРОДНІ

1. Кореневими паростками — бузок, вишня.
2. Відсадками — агрус, смородина.
3. Вусами — суниця, жовтець повзучий.
4. Кореневищами — очерет, пирій.
5. Бульбами — картопля.
6. Цибулинами — цибуля, тюльпан.
7. Листками — бріофілюм.
8. Живцями — верба.

ШТУЧНІ

1. Живцювання: стеблові живці, кореневі живці, листкові живці.
2. Щеплення — пересадження прищепи на підщепу.

Вегетативне розмноження — пристосування до утворення потомства там, де немає сприятливих умов для статевого розмноження.

Квітка

Квітка — це видозмінений і обмежений в рості пагін, що забезпечує насіннєве розмноження у квіткових рослин.

Функції квітки: 1. **Утворення тичинок** з пилковими зернами. 2. **Утворення плодолистків** (маточок) з насінними зачатками. 3. **Запилення.** 4. **Запліднення**. 5. **Формування насіння** і плоду.

Будова квітки: маточка, тичинка, оцвітина (чашолистки і пелюстки)

Чашечка (сукупність чашолистків) — зрослолиста; роздільнолиста

Віночок (сукупність пелюсток) — роздільно-пелюстковий; зросло-пелюстковий

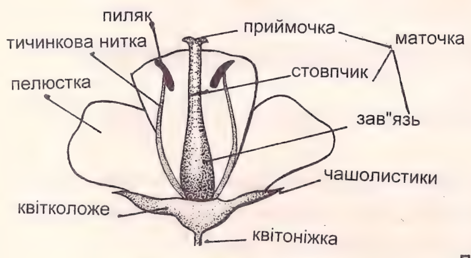


Схема будови квітки.

Оцвітина (сукупність чашолистків і пелюсток):
- проста (є лише чашолистки або пелюстки)
- подвійна (є і чашолистки і пелюстки)

Квітки без оцвітини — називають голими.

Типи квіток
- **Двостатеві** (є тичинки і маточка)
- **Одностатеві** (є або тичинки, або маточка)
  - **тичинкові** (чоловічі)
  - **маточкові** (жіночі)

РОСЛИНИ
- **однодомні** (чоловічі і жіночі квітки на одній рослині — огірок, кукурудза, береза, дуб)
- **дводомні** (чоловічі і жіночі квітки на різних рослинах — верба, тополя, конопля)

Ембріональний розвиток

Стадії	*Особливості*
Зигота	Клітина з диплоїдним набором хромосом
Дробіння	Збільшення кількості клітин в результаті поділу (мітоз)
Бластула	Одношаровий зародок
Гаструла	Двошаровий зародок, виникає в результаті вгинання стінки бластули (гаструляція): зовнішній шар — ектодерма, внутрішній шар — ентодерма.
Формування органів та взаємодія частин зародка — органогенез	Утворюється третій шар клітин — мезодерма, який вростає між екто- і ентодермою. Відбувається формування систем органів: з ектодерми (нервова системаа, покриви, органи чуття, похідні шкіри) з ентодерми (хорда, кишечник, легені, травні залози) з мезодерми (м'язи, скелет, кровоносна, видільна системи)
Вихід зародка із яйцевих оболонок	Вилуплювання (птахи, комахи), народження (у ссавців)

Постембріональний розвиток

- Прямий — організм подібний до дорослої особини і відрізняється лише меншими розмірами (павуки, кільчасті черви, частина комах, птахи, ссавці)
- Непрямий (з перетворенням — метаморфозом) — із зародкових оболонок виходить личинка, яка відрізняється за будовою і способом життя від дорослої особини (черви, молюски, комахи, риби, земноводні). Є непрямий розвиток з повним і неповним перетворенням.

Гаметогенез — дозрівання і розвиток статевих клітин, відбувається в залозах у тварин і людини.

Сперматогенез — розвиток чоловічих статевих клітин (сім'яники).

Оогенез — розвиток жіночих статевих клітни (яєчники).

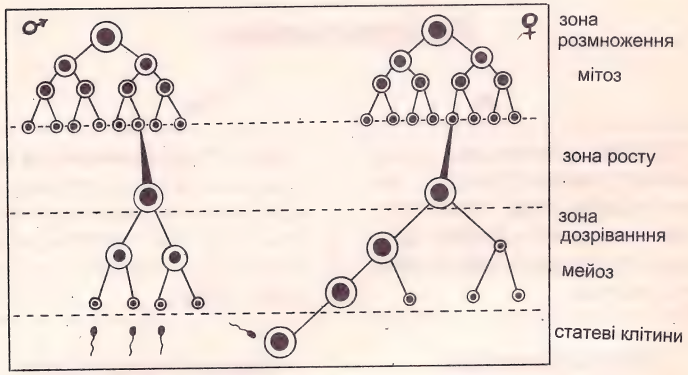


Схема спермато- і оогенезу

Запліднення — процес злиття статевих клітин. У тварин може бути зовнішнім (риби, земноводні) і внутрішнє (ссавці і інші наземні тварини).

Онтогенез — індивідуальний розвиток організму. Розвиток починається після злиття статевих клітин і утворення зиготи.

Онтогенез

- **Ембріональний (зародковий розвиток)**
- **Постембріональний (після зародковий розвиток)**

Розрізняють квітки
- **правильні** — можна провести дві і більше осей симетрії — яблуня, лілія
- **неправильні** — можна провести тільки одну вісь симетрії — горох, люпин
- **асиметричні** — не можна провести вісь симетрії — гладіолус

Суцвіття

Суцвіття — сукупність закономірно розташованих квіток, об'єднаних спільною віссю.

Значення: збільшення можливості продовження існування виду (пристосування до запилення).

Суцвіття

Прості — мають одну вісь суцвіття.	**Складні** — утворюються з кількох простих суцвіть.
1. Китиця (черемха).	1. Складний зонтик (кріп, морква).
2. Колос (подорожник).	2. Складний колос (пшениця, жито).
3. Початок (рогіз, кукурудза).	3. Волоть (бузок, виноград).
4. Щиток (яблуня, груша).	4. Складний щиток (деревій).
5. Зонтик (первоцвіт, цибуля).	5. Сережка (береза).
6. Головка (конюшина).	6. Завійка (незабудка).
7. Кошик (кульбаба, ромашка).	7. Розвилка (золототисячник).

Схема суцвіть.

Запилення

Запилення — це процес перенесення пилку з пиляків на приймочку маточки, необхідна умова запліднення.

Типи запилення

Самозапилення відбувається в межах однієї квітки (ячмінь, пшениця, горох, овес, просо).

Перехресне запилення (пилок однієї квітки переноситься на приймочку квітки іншої особини)

Штучне перехресне запилення — здійснюється людиною

Природне перехресне запилення
1) вітром (анемогамія)
2) комахами (ентомогамія)
3) водою (гідрогамія)
4) птахами (орнітогамія)

Запліднення

Запліднення — злиття чоловічої статевої клітини з жіночою.

Запліднення у квіткових є подвійним, відкрите С.Г.Навашиним у 1898 р.

Пилок, потрапивши на приймочку маточки, проростає, утворюючи пилкову трубку, яка проникає до зав'язі, де знаходяться насінні зачатки з зародковими мішками. В кінці пилкової трубки є два гаплоїдні спермії:

один з них зливається з гаплоїдною яйцеклітиною, утворюється зигота, з якої розвивається зародок;

другий спермій зливається з двома центральними клітинами і дає початок триплоїдному ендосперму.

Із покривів насінного зачатка формується насінна шкірка.

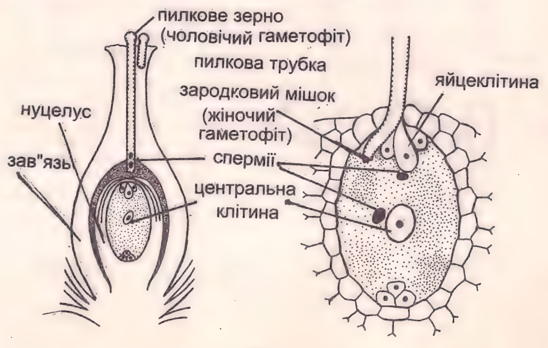


Схема подвійного запліднення у квіткових.

Розмноження та індивідуальний розвиток організмів

Розмноження — загальна властивість всіх живих організмів створювати нові покоління особин того ж виду.

Значення: Забезпечує безперервність існування виду, дає можливість збільшити загальну чисельність виду.

Розмноження

Статеве розмноження з допомогою статевих клітин-гамет (мають гаплоїдні ядра). Новий організм, як правило утворюється із двох батьківських особин (чоловічої і жіночої).

Безстатеве розмноження відбувається без утворення гамет і в ньому приймає участь один організм. Джерелом утворення нового покоління є соматичні (вегетативні) клітини.

Форми статевого розмноження

1. Гермафродитизм (черви, кишковопорожнинні, ракоподібні) — примітивна форма розмноження.
2. Партеногенез — розвиток жіночої гамети в нову особину без запліднення (оси, бджоли, попелиці)
3. Апоміксис — партеногенез у рослин.

Форми безстатевого розмноження

1. Ділення (одноклітинні).
2. Спороутворення (рослини, гриби).
3. Брунькування (кишковопорожнинні, дріжджі, бріофілюм).
4. Фрагментація (нитчасті водорості, черви).
5. Вегетативне (у рослин: живцями, бульбами, цибулинами, кореневищами, коренями, щеплення).
6. Клонування — вирощування цілого організму з окремої клітини (соматичної).

Статеве розмноження

Зустрічається у представників усіх типів рослинного і тваринного світу. Воно пов'язане з утворенням особливих статевих: жіночих — яйцеклітин і чоловічих — сперматозоїдів (у рослин сперміїв).

Світлові реакції фотосинтезу протікають на мембранах хлоропластів. В мембранах є хлорофіл і переносники електронів. Синтез АТФ відбувається з участю мембранної АТФ-синтетази (аналогічно, як при диханні).

Темнові реакції відбуваються не на мембранах, а в основній речовині хлоропласта.

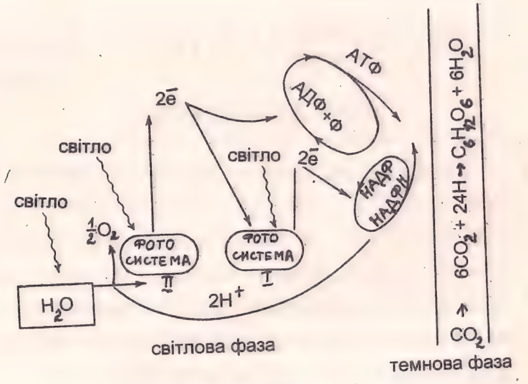


Схема фотосинтезу

Хемосинтез — синтез органічних речовин з неорганічних з використанням енергії хімічних реакцій (окислення неорганічних сполук). Цей спосіб синтезу характерний для бактерій

1. Нітрифікуючі бактерії

$NH_4^+ \xrightarrow{\text{кисень}} NO_2^- + \text{Енергія}$

Повне рівняння: $2NH_3 + 3O_2 \rightarrow 2HNO_2 + 2H_2O + \text{Енергія}$

2. Залізобактерії

$Fe^{2+} \xrightarrow{\text{кисень}} Fe^{3+} + \text{Енергія}$

Повне рівняння: $4FeCO_3 + O_2 + 6H_2O \rightarrow 4Fe(OH)_3 + 4CO_2 + \text{Енергія}$

Хемосинтезуючі бактерії відіграють важливу роль в біосфері, приймають участь в кругообігу речовин, збагачують грунт.

Насіння

Насіння — утвір у насінних рослин, що містить зародок.

Насінина утворюється з насінного зачатка після запліднення: із покривів насінного зачатка — формується насінна шкірка; з зиготи — розвивається зародок; із заплідненої центральної клітини утворюється ендосперм з поживними речовинами. Поживні речовини знаходяться в ендоспермі, але ще можуть бути в зародку і відкладаються в його зародкових листках, які називаються сім'ядолями.

Будова насіння квасолі.

Будова насіння пшениці.

Плоди

Плід — утворюється із зав'язі маточки після запліднення, або з інших частин квітки (квітколожа, оцвітини).

При формуванні плода стінки зав'язі розростаються і утворюють оплодень — складається з трьох шарів: зовнішнього (тонкого) середнього (товстий, соковитий) внутрішнього (тонкого або кам'янистого).

Значення плодів: плід захищає насінину на всіх етапах дозрівання, сприяє поширенню насіння, створюють додатковий запас води і поживних речовин.

Плоди

- **Сухі плоди — не мають соковитої м'якоті**
  - **розкривні**
    1. Коробочка (мак)
    2. Листянка (сокирки)
    3. Біб (горох)
    4. Стручок (капуста)
    5. Стручечок (грицики)
  - **нерозкривні**
    1. Горіх (ліщина)
    2. Сім'янка (соняшник)
    3. Зернівка (пшениця)
    4. Горішок (липа)
    5. Крилатка (ясен)
- **Соковиті плоди — мають м'ясистий середній шар оплодня**
  - **прості**
    1. Кістянка (вишня)
    2. Ягода (помідор)
  - **складні**
    1. Супліддя (шовковиця)
    2. Багатокістянка (малина)

Поширення плодів і насіння — сприяє розселенню рослин, а розселення — збереженню і процвітанню видів.

Способи поширення плодів і насіння:

1. **Саморозкидання (автохорія)** — жовта акація, квасоля, фіалка, герань.
2. **Вітром (анемохорія)** — кульбаба, клен, липа.
3. **Водою (гідрохорія)** — глечики, осока.
4. **Птахами (орнітохорія)** — горобина, калина, вишня.
5. **Тваринами (зоохорія)** — череда, лопух, нетреба.
6. **Людиною (антропохорія)** — подорожник, галінсога.

Фотосинтез

Фотосинтез — процес синтезу органічних сполук, який відбувається із використання сонячної енергії і за участю хлорофілу. Це складний, багатоступінчастий процес, який відбувається з участю хлорофілу — органічної речовини зеленого кольору, що перетворює енергію сонячного світла в енергію хімічних зв'язків.

$$6CO_2 + H_2O \xrightarrow[\text{хлорофіл}]{\text{енергія}} C_6H_{12}O_6 + 6O_2.$$ *(сумарне рівняння фотосинтезу)*

Фази фотосинтезу

Світлова фаза	Енергія світла (фотони) збуджують молекули хлорофілу. Суть цього в тому, що електрони атома магнію в молекулі хлорофілу переходять на більш високий енергетичний рівень, маючи потенціальну енергію. Частина з них зразу повертається на своє місце, випромінюючи енергію у вигляді тепла, але значна частина електронів передає енергію хімічним сполукам для фотохімічної роботи. При цьому відбувається: **1. Перетворення енергії** електронів на енергію АТФ: фосфорилювання АДФ+Ф (фосфорна кислота) + енергія → АТФ **2. Відбувається фотоліз** (руйнування молекул) води: $H_2O \rightarrow H^+ + OH^-$ $4OH^- \rightarrow 2H_2O + O_2 + 4\bar{e}$ $4H^+ + 4\bar{e} \rightarrow 4H$ (атоми водню). **3. Передача енергії електронами** для відновлення універсального біологічного переносника (акцептора) водню НАДФ (нікотин-амід-аденін-динуклеотид-фосфат). При поглинанні енергії НАДФ приєднує два атоми водню і перетворюється на НАДФ. H_2 (відновлена сполука).
Темнова фаза	Відбувається на світлі і в темряві, але світло не потрібне. За наявності вуглекислого газу, сполук НАДФ. H_2 та енергії АТФ відбувається приєднання водню до CO_2. Через ряд реакцій за участю ферментів утворюються різноманітні сполуки.

Біосинтез білка (пластичний обмін)

Найважливішу роль у процесі біосинтезу білка відіграють нуклеїнові кислоти — ДНК, РНК.

На ДНК записана інформація про білки.

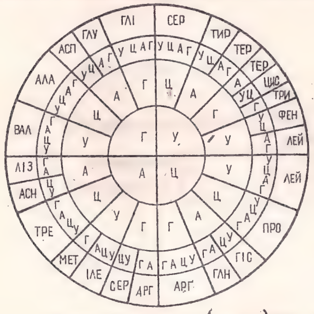
Ген — ділянка ДНК, яка містить інформацію про первинну структуру білка (є багато визначень поняття — ген, але жодне не є точним).

Генетичний код — принцип запису інформації на ДНК.

Генетичний код з'ясований повністю. Суть його в тому, що кожна амінокислота кодується трьома нуклеотидами (розташованими поряд). Ці нуклеотиди складають триплети (кодони). Деякі амінокислоти кодуються лише одним триплетом, інші — двома, трьома.

Етапи біосинтезу білка

I етап	**Транскрипція** — передача інформації (переписування) про структуру білка з молекули ДНК на і-РНК. Цей процес здійснюється з участю спеціальних ферментів і відбувається так: подвійний ланцюг на певному відрізку роз'єднується і вздовж одного з ланцюгів ДНК починається синтез молекули і-РНК за принципом комплементарності. Певна ділянка ДНК (ген) є матрицею для відповідної і-РНК. Синтезовані молекули і-РНК переходять із ядра в цитоплазму, а ДНК відновлює свою структуру.
II етап	**Активація амінокислот.** Цей процес відбувається в цитоплазмі. Активовані (ферментами) молекули амінокислот з'єднуються з молекулами транспортних РНК (т-РНК) кожній з 20 амінокислот відповідає певна т-РНК. У молекулі т-РНК є дві важливі ділянки: до однієї з них прикріплюється відповдна амінокислота, а інша містить триплет нуклеотидів (антикодон), який відповідає коду даної амінокислоти в молекулі і-РНК. Активовані амінокислоти, сполучені з т-РНК надходять до рибосом.
III етап	Трансляція — синтез поліпептидних ланцюгів. Відбувається так: молекула і-РНК рухається між двома субодиницями рибосом і до неї послідовно приєднуються молекули т-РНК з амінокислотами. При цьому за принципом комплементарності кодони і-РНК вступають у зв'язок з антикодонами т-РНК. Послідовність розташування амінокислот при цьому визначається порядком чергування триплетів у молекулі і-РНК. Амінокислоти утворюють пептидні зв'язки за рахунок енергії АТФ і в результаті з рибосоми сходить поліпептидний ланцюг (первинна структура білка).
IV етап	Утворення вторинної і третинної структур білкової молекули. Цей етап здійснюється в цитоплазмі шляхом скручування, згортання поліпептидного ланцюга.



Генетичний код (РНК)

Три азотисті основи в центральному, другому і третьому колах кодують одну амінокислоту, яка скорочено записана у зовнішньому колі

Різноманітність покритонасінних

Відділ включає близько 240 тисяч видів, які об'єднані в 13 тис. родів, 390 родин, два класи.

Відділ Покритонасінні (квіткові)

Ознаки \ Класи	Дводольні	Однодольні
Насіння	Зародок з двома сім'ядолями	Зародок з однією сім'ядолею
Коренева система	Стрижнева	Мичкувата
Стебло	Дерев'янисте, трав'янисте, провідні пучки з камбієм, розташовані правильним колом у стеблі	Трав'янисте (рідко дерев'янисте), провідні пучки без камбію, розкидані по стеблу
Листок	Простий або складний, цілокраїй або надрізний	Простий, цілокраїй
Жилкування	Сітчасте	Паралельне або дугове
Квітка	Чотири-, п'ятичленна	Тричленна
Запилення	Комахами (у більшості)	Вітром (у більшості)

Для розпізнавання класів використовують комплекс ознак, тому що існують винятки. Наприклад: подорожник має дугове жилкування і мичкувату кореневу систему, але дві сім'ядолі і тому відноситься до класу дводольні.

Основні ознаки родин класу однодольних

Родина \ Ознаки	Формула квітки	Суцвіття	Плід	Листок	Представники, значення
Злаки 10 тис. видів	Т3М1	Простий і складний колос, волоть початок	Зернівка	Чергові прості лінійні цілокраї	Зернові культури: жито, ячмінь Трави: тонконіг, тимофіївка Бур'яни: пирій, мишій, вівсюг Технічні: бамбук, цукрова тростина
Лілійні 2,8 тис. видів	П6Т6М1	Поодинокі квітки	Коробочка ягода	чергові прості	Овочеві: цибуля, часник Декоративні: лілія, тюльпан, нарцис, гіацинт Лікарські: конвалія, алое, купина

Основні ознаки родин класу Дводольних

Ознаки / Родина	Формула квітки	Суцвіття	Плід	Листок	Представники, значення
Розові 3 тис. видів	$Ч_5П_5Т_{\infty}М_1$ $Ч_5П_5Т_{\infty}М_{\infty}$	Поодинокі квітки, китиця, щиток, простий зонтик	Горішок, кістянка збірна кістянка, яблуко	Чергові прості і складні	Плодово-ягідні: яблуня, груша, вишня, слива, малина, суниця Декоративні: троянда, таволга, глід Лікарські: шипшина, ожина, малина
Капустяні (хрестоцвіті) 3 тис. видів	$Ч_4П_4П_{2+4}М_1$	Китиця	Стручок, стручечок	Чергові, прості	Овочеві: капуста, редька Олійні: ріпак, рижій Декоративні: левкой Бур'яни: свиріпа, крупка Лікарські: грицики, гикавка
Бобові 12 тис. видів	$Ч_5П_{3+(2)}Т_{(9)+1}М_1$ $Ч_5П_{3+(2)}Т_{(9)+1}М_{10}$	Головка, китиця	Біб	Чергові, прості, складні	«Харчові»: горох, боби, соя Кормові: конюшина, люпин Лікарські: буркун, в'язіль, дрік
Пасльонові 2,5 тис. видів	$Ч_{(5)}П_{(5)}Т_{(5)}М_1$	Китиця, волоть, поодинокі квітки	Ягода, коробочка	Чергові, прості	Овочеві: картопля, помідори, перець, баклажани Лікарські: блекота, дурман Декоративні: петунія
Айстрові (складноцвіті) 25 тис. видів	$П_{(5)}Т_{(5)}М_1$ замість чашечки — плівки, або чубчик із волосків	Кошик	Сім'янка	Чергові, прості (цілісні і розсічені) складні	Олійні: соняшник Овочеві: топінамбур Декоративні: волошка, жоржина, айстра Лікарські: деревій, пижмо, кульбаба, полин Бур'яни: осот, будяк, молочай.

Інші родини класу дводольних: Лататтєві, Гарбузові, Жовтецеві, Макові, Березові, Букові, Селерові (або Зонтичні), Лободові.

3 етап

Кисневе розщеплення (дихання) — це ряд ферментативних процесів які відбуваються на мембранах мітохондрій.

Кінцевий продукт гліколізу — молочна кислота проникає в мітохондрії і там руйнується під впливом ферментів (Ф).

$$C_3H_6O_3 + 3H_2O \xrightarrow{Ф} 3CO_2 + 12H.$$

Вуглекислий газ виділяється в навколишнє середовище, а атоми водню переносяться в мембрану і окислюються під впливом ферментів:

$$H^0 - \bar{e} \rightarrow H^+.$$

Електрони і протони підхоплюються молекулами-переносниками і переправляються:

Електрони на внутрішній бік мембрани, де вони сполучаються з молекулами кисню: $O_2 + \bar{e} \rightarrow O_2^-$. Катіони H^+ переправляються на зовнішній бік мембрани. Зовні на мембрані нагромаджуються протони (H^+), а зсередини нагромаджуються аніони (O_2^-), як результат зростає різниця потенціалів.

В деяких місцях мембрани є молекули ферменту, який синтезує АТФ. У молекулі ферменту є канал, через який можуть пройти катіони H^+. Це відбувається коли різниця потенціалів досягне критичного рівня (200 мВ). Протони проштовхуються через канал і взаємодіють з киснем, енергія використовується на синтез АТФ.

$$4H^+ + 2O_2^- \rightarrow 2H_2O + O_2$$

Сумарне рівняння цього етапу:

$$2C_3H_6O_3 + 36H_3PO_4 + 6O_2 + 36АДФ \rightarrow 6CO_2 + 42H_2O +$$

$$+ 36АТФ + 2600 кДж$$ ↗ 1440 (40x36) — акумулюється в АТФ; ↘ 1160 кДж виділяється у вигляді тепла

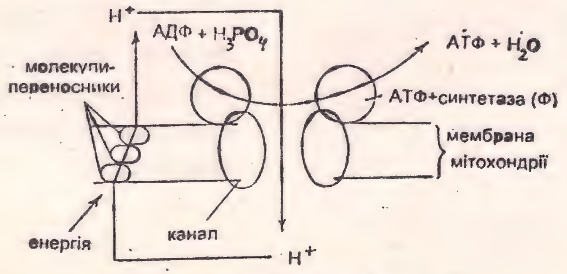


Схема синтезу АТФ в мітохондрії

Обмін речовин і перетворення енергії в клітини

Обмін речовин — загальна властивість всіх живих організмів, суть якої полягає в тому, що живі організми вилучають з навколишнього середовища різні органічні і неорганічні речовини, використовують їх і виділяють у зовнішнє середовище кінцеві продукти обміну.

Обмін речовин і енергії (метаболізм)

Пластичний обмін (асиміляція або анаболізм) — сукупність всіх реакцій біосинтезу	Енергетичний обмін (дисиміляція або катаболізм) — сукупність всіх реакцій розпаду речовин
Особливості: із простих хімічних сполук синтезуються складні, які забезпечують клітину будівельним матеріалом; відбувається з поглинанням енергії	Особливості: складні хімічні сполуки розпадаються до простих з виділенням енергії, яка забезпечує потреби клітини (біосинтез, поділ клітини, активний транспорт, осмос, механічна робота)

АТФ (аденозинтрифосфорна кислота) — універсальний акумулятор енергії, необхідна в метаболізмі клітини.

Етапи енергетичного обміну

1 етап	Підготовчий — відбувається поза клітиною в травній системі, де складні органічні речовини розщеплюються на більш прості: білки — на амінокислоти, полісахариди — на моносахариди, жири — на гліцерин і жирні кислоти
2 етап	Безкисневий — відбувається в клітині на внутрішньоклітинних мембранах з участю Ферментів. Безкисневе розщеплення глюкози — гліколіз $C_6H_{12}O_6+2H_3PO_4+2АДФ — 2C_3H_6O_3+2АТФ+2H_2O+200$ кДж *Глюкоза* — $C_6H_{12}O_6$; *Молочна кислота* — $C_3H_6O_3$ *80 кДж акумулюється в АТФ*; *120кДж розсіюється у вигляді тепла*

ЦАРСТВО ГРИБИ — 100 тис. видів

Ознаки: Гриби — безхлорофільні, переважно багатоклітинні організми, які живляться гетеротрофно.

Гриби займають проміжне положення між тваринами і рослинами, бо мають ознаки тварин (в оболонці є хітин, запас поживних речовин у вигляді глікогену, в результаті обміну речовин утворюється сечовина), а також і рослин (необмежений ріст, адсорбтивний тип живлення, тобто всмоктування).

Мікологія — наука, що вивчає гриби

ЦАРСТВО ГРИБИ

- **відділ СЛИЗОВИКИ** — або слизисті гриби. Тіло — плазмодій. Представники: паразити, сапрофіти
- **відділ ГРИБИ** — Тіло — міцелій або грибниця, окремі нитки — гіфи (одноклітинний або багатоклітинний)
- **відділ ЛИШАЙНИКИ**

Відділ Гриби

Нижчі гриби	Вищі гриби
Нитки (гіфи) міцелію прості або розгалужені, без перегородок, тобто одноклітинні. ***Сапрофіти:*** мукор (біла цвіль) ***Паразити:*** фітофтора (паразитує на картоплі, помідорах), синтрихіум (рак картоплі), ольпідіум капустяний (чорна ніжка розсади капусти).	Гіфи міцелію багатоклітинні ***Клас Аскоміцети*** або сумчасті. ***Сапрофіти:*** цвільові гриби — пеніцил, фурацил — антибіотики. Дріжджі — одноклітинні гриби (викликають бродіння) — хлібні або пивні дріжджі, винні. Трюфелі — цінні їстівні гриби. ***Паразити:*** мікроспоридій (стригучий лишай), ріжки (жито). ***Клас Базидіоміцети***

Клас Базидіоміцети

Паразити: трутовики, чага — поселяються на стовбурах дерев.

сажкові — паразитують на злакових

іржасті — паразитують на різних рослинах

Сапрофіти: домовий гриб — руйнує деревину будівель шапкові гриби — мають плодові тіла (їстівні, отруйні) за місцем утворення спор — трубчасті і пластинчасті

Розмноження грибів

БЕЗСТАТЕВЕ

1. Вегетативно — частинами міцелію

2. Брунькування (дріжджі)

3. Спорами — утворюються в спорангіях

СТАТЕВЕ

Утворення зиготи в результаті злиття соматичних клітин, спеціалізованих на гамети (утворюються в гаметангіях).

Зигота проростає і дає початок гіфам.

Відділ Лишайники — 25 тис. видів

Ознаки: Лишайники — це особливі організми, в тілі яких об'єднані водорості й гриби в комплекси симбіотичних організмів з новими морфологічними, фізіологічними та екологічними властивостями.

Ліхенологія — наука, що вивчає лишайники.

Порівняння двох типів поділу клітин

	Мітоз	Мейоз
1. Відбувається в клітинах	Соматичних і статевих	При утворенні гамет (статевих клітин)
2. В результаті утворюються клітини	Дві клітини дочірні, точні копії материнської	Чотири клітини (статеві) відрізняються від материнської кількістю хромосом
3. Кількість хромосом в клітинах	Диплоїдний набір хромосом (2 п)	Гаплоїдний набір хромосом (п)
4. Значення	Забезпечує генетичну стабільність, ріст, безстатеве розмноження регенерацію і заміщення клітин, індивідуальний розвиток	Забезпечує статеве розмноження, генетичну мінливість

Фази мітозу і мейозу (порівняння)

Фази	Мітоз	Мейоз (І поділ)
Профаза	Утворення хромосом (кожна має дві хроматиди), веретена поділу, розчинення ядерної мембрани	Утворення хромосом, веретена поділу, розчинення ядерної мембрани, кон'югація хромосом
Метафаза	Розміщення хромосом по екватору клітини	Розміщення хромосом по екватору клітини
Анафаза	Розходження хроматид до полюсів клітини	Розходження хромосом до полюсів клітини
Телофаза	Деспіралізація хромосом, утворення ядерних мембран, розподіл цитоплазми	У багатьох організмів цієї фази немає, а починається II поділ Метафаза, анафаза — такі ж як в мітозі. Телофаза — така ж, як в мітозі, але в результаті утворюються чотири клітини з гаплоїдни набором хромосом

Основні положення сучасної клітинної теорії

1.	Клітина — елементарна структурна та функціональна одиниця живих організмів
2.	Клітини різних організмів гомологічні за своєю будовою
3.	Розможення клітин відбувається шляхом поділу материнської клітини
4.	Багатоклітинні організми — це складні ансамблі клітин, поєднаних у цілісні інтегровані системи тканин і органів, які і пов'язані між собою міжклітинними, гуморальними і нервовими формами регуляції

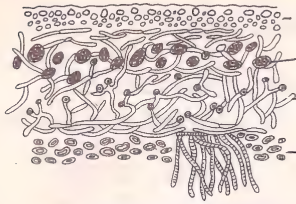
Життєвий цикл клітини

Період протягом якого утворена клітина ділиться на дочірні клітини.

Стадії клітинного циклу

Стадія	Особливості
1. **Інтерфаза** (інтеркінез)	Здійснюються основні процеси обміну речовин і енергії, перед поділом здійснюється процес самоподвоєння ДНК (редуплікація), починається спіралізація і скорочення половинок хромосом (хроматид), подвоєння центріолей
2. **Мітоз** (каріокінез)	Процес поділу ядра, при якому відбувається точний розподіл комплексу хромосом з наявною в них ДНК між дочірніми клітинами
3. **Цитокінез**	Процес розподілу цитоплазми між двома дочірніми клітинами (часто під назвою «мітоз» об'єднують дві стадії: каріокінез і цитокінез)

Мейоз — процес поділу клітинного ядра з утворенням чотирьох дочірніх ядер, які мають вдвоє менше хромосом. Цей поділ називають редукційним.



Будова тіла лишайника.

Живлення лишайників

→ Гіфи гриба вбирають воду з мінеральними солями, які використовують водорості

→ Водорості фотосинтезують, утворюють органічні речовини, які використовуються грибами.

Розмноження лишайників в основному вегетативне — частинами слані (вирости слані — ізидії, утвори слані — соредії)

Форма слані лишайників

НАКИПНІ	ЛИСТУВАТІ	КУЩИСТІ
Слань має вигляд нальоту або кірочки, що приростає до субстрату (кора дерев, гірські породи)	мають вигляд пластинок, органи кріплення — ризоїди (пармелія, стінна золотянка)	Слань стеблоподібної форми, піднімається над поверхнею або звисає з дерев (цетрарія, кладонія, успея)

ЦАРСТВО ТВАРИНИ

Зоологія — розділ біології, що вивчає тварин

Одиниці систематики

Царство → тип → клас → ряд → родина → рід → вид

ЦАРСТВО ТВАРИНИ — 1,5 МЛН. ВИДІВ

Підцарство одноклітинні → **Тип найпростіші**

Підцарство багатоклітинні → **ТИПИ**

1. **Кишковопорожнині**
2. **Плоскі черви**
3. **Круглі черви**
4. **Кільчасті черви**
5. **Молюски**
6. **Членистоногі**
7. **Хордові**

ПОДІБНІСТЬ ТА ВІДМІННІСТЬ ТВАРИН І РОСЛИН

Особливості	Тварини	Рослини
Структурна одиниця	Клітина	Клітина
Живлення	Гетеротрофно	Автотрофно-фототрофно
Пластиди	Відсутні	Присутні
Вакуолі	Лише у найпростіших	Великі, заповнені клітини соком
Органи травлення	Травна система, травні вакуолі	Відсутні надходження речовин — осмотично
Рух	Активний: амебоїдний, джгутиковий, війчастий, м'язовий	Активний рух відсутній Види руху: ростові, тургорні
Подразливість	Таксиси, рефлекси	Тропізми
Тканини	Епітеліальна, сполучна м'язова, нервова	Епітеліальна, твірна, основна, провідна, механічна
Запасні вуглеводи	Глікоген	Крохмаль
Клітинна мембрана	Лише клітинна мембрана	Крім клітинної мембрани є товста оболонка з целюлози (клітковини)

Характерні ознаки клітин прокаріот та еукаріот

Ознаки	Прокаріоти	Еукаріоти	
		Рослини	Тварини
Клітинна мембрана	Є	Є	Є
Клітинна оболонка	Є	Є	Глікокалікс
Ядро	Немає	Є	Є
Генетичний апарат	Кільцева ДНК	Парні хромосоми з комплексу ДНК і білка	Парні хромосоми з комплексу ДНК і білка
Ендоплазматична сітка	Немає	Є	Є
Рибосоми	Є	Є	Є
Клітинний центр	Немає	Є (у більшості)	Є (у деяких рослин)
Мітохондрії	Немає	Є	Є
Комплекс Гольджі	Немає	Є	Є
Лізосоми	Немає	Є	Є
Пластиди	Немає	Є	Немає
Вакуолі	Немає	Є	Є (у деяких)
Поділ клітин	Амітоз (прямий поділ)	Мітоз (непрямий)	Мітоз (непрямий)

Деякі важливі етапи в історії вивчення клітини

1665 рік	Роберт Гук вперше використав термін клітина для описання структурних одиниць корка
1676 рік	Антоні ван Левенгук описав бактерії
1831—1833 рр.	Роберт Браун описав ядро рослинних клітин
1838—1839 рр.	Ботанік Шлейден і зоолог Шванн сформулювали клітинну теорію
1840 рік	Пуркін'є назвав вміст клітини протоплазмою (пізніше цитоплазмою)
1855 рік	Вірхов показав, що клітини утворюються з інших клітин шляхом поділу
1866 рік	Геккель встановив, що спадкова інформація в ядрі
1880—1883 рр.	Відкриті пластиди, зокрема хлоропласти
1890 рік	Відкриті мітохондрії
1898 рік	Відкритий апарат Гольджі
З 1946 року і до нашого часу	В біології почали використовувати електронний мікроскоп, почалось вивчення ультраструктури клітин

Продовження.

Двомембранні органели

Мітохондрії 0,5—5 мкм	Паличковидні, округлі, нитковидні зовнішня мембрана — гладенька, внутрішня мембрана — має багато виростів — крист, які збільшують поверхню. Є ДНК, РНК	Відбуваються окисно-відновні процеси, виділяється енергія, що нагромаджується в АТФ. Синтезуються власні білки, РНК, ДНК
Пластиди (у рослин) 3—10 мкм. Види: хлоропласти, лейкопласти, хромопласти	Паличковидні, пластинчасті, у вигляді лусок і зерен. Зовнішня мембрана — гладенька, внутрішня мембрана — утворює пакети плоских мішечків-грани. На поверхні гран знаходиться хлорофіл. В пластидах є ДНК, РНК, включення. Здатні розмножуватись	Забезпечують фотосинтез — перетворення світлової енергію в енергію хімічних зв'язків
Ядро		
а) поверхневий апарат;	Складається з двох мембран, які мають пори	Обмеження ядра, зв'язок з цитоплазмою
б) каріоплазма;	Рідке середовище ядра	Знаходяться ядерні елементи
в) хроматин;	Речовина складається з ДНК, білків, і-РНК (з хроматину утворюються хромосоми)	Носій спадкової інформації
г) рибонуклеопротеїдні комплекси	Містять ДНК і РНК	Відбувається утворення рибосом

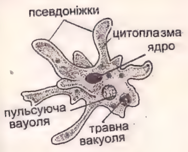
Будова тваринної клітини

Тип Найпростіші

Ознаки: Одноклітинні тварини (від 2 до 150 мкм), поширені у воді, грунті, організмах тварин, рослин, людини. Зараз відомо близько 25 тис. видів.

Особливості: Клітина найпростіших є самостійним організмом, здатним до обміну речовин, подразливості, руху і розмноження.

ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА КЛАСІВ

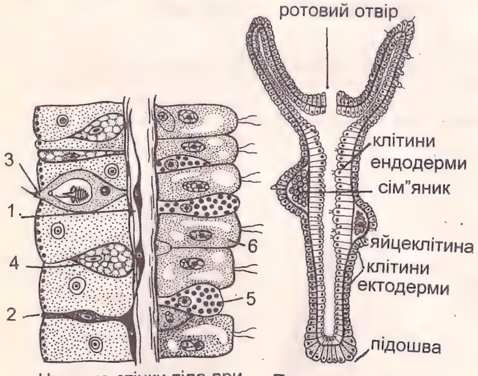
Класи / Особливості	Саркодові	Джгутикові	Інфузорії
Види	Амеба	Евглена зелена	Інфузорія-туфелька
Розміри	0,2—0,5 мм	0,05 мм	0,1—0,3 мм
Будова			
Рух	Несправжні ніжки	Джгутик	Війки
Живлення	Травна вакуоля	На світлі — фотосинтез — без світла — готові органічні речовини з середовища	Передротова заглибина — рот — глотка — травна вакуоля — порошиця
Дихання	Через поверхню клітини	Через поверхню клітини	Через поверхню клітини
Виділення	Скоротлива вакуоля	Скоротлива вакуоля	Дві скоротливі вакуолі з привідними канальцями
Розмноження	Ділення	Ділення	Ділення, статевий процес — кон'югація
Подразливість	Концентрація речовин, світло механічна дія	Світлочутливе вічко, концентрація речовин, механічна дія	Концентрація речовин, світло, механічна дія

Паразитичні види: Дизентерійна амеба, малярійний плазмодій.

Тип Кишковопорожнинні

Ознаки: Багатоклітинні двошарові тварини. Поширені в прісних водах, морях, відом 9 тис. видів.

Особливості: Тіло схоже на мішок, воно має два шари — ектодерму і ендодерму. Клітини тіла диференційовані морфологічно (по будові) і функціонально.



Частина стінки тіла при великому збульшенні

Поперечний розріз тіла

Гідра

Типи клітин:

1. Епітеліально-м'язові
2. Нервові
3. Жалкі або кропив'яні
4. Проміжні
5. Залозисті
6. Клітини ендодерми
7. Статеві клітини

ТИП КИШКОВОПОРОЖНИННІ

Клас Гідроїдні або Гідрозої	Клас Сцифоїдні або Сцифомедузи	Клас Коралові поліпи
Поодинокі або колоніальні форми, сидячі, скелет не утворюють	Плаваючі форми. Види: коренерот звичайний, аурелія цианея (діаметр 2 м, довжина щупалець до 30 м)	Сидячі форми, вапняковий скелет, колоніальні, в тропічних морях утворюють коралові рифи

Розмноження → безстатеве (брунькування); → статеве

Підмембранні компоненти

Складові частини	Особливості будови	Функції
Цитоплазма	Складається з гіалоплазми рідкого компоненту з білками, ліпідами, нуклеїновими кислотами, солями	Об'єднує складові частини (компартменти) клітини, гліколіз, синтез білка з участю рибосом
Цитоскелет	Утворений мікрониточками (актин, міозин), мікротрубочками (тубулін), проміжними філаментами (цитокератини) єдина система	Забезпечує локалізацію структур, форму клітини, транспорт компонентів
Клітинний центр (центросома) (0,1—0,3 мкм)	Складається з 1—2 центріолей оточених центросферою. Центріоль — це циліндр.	Утворює мікротрубочки для внутрішньоклітинного транспорту
Рибосоми (15—20 нм)	Тільця округлої форми утворені нуклеопротеїдами, має дві нерівні субодиниці: мала, для приєднання і-РНК і т-РНК, велика, для синтезу поліпептидного ланцюга	Матричний синтез білка
Включення	Тимчасові вуглеводні і білкові (зерна) та жирові (краплі)	Запасні речовини
Одномембранні органели (вакуолярна система клітин)		
Ендоплазматична сітка діаметр 25—30 нм	Система канальців і міхурців є два типи в залежності від будови: 1. Гладенька. 2. Гранулярна (підтягує рибосоми)	Синтез білків, ліпідів, вуглеводів, розщеплення токсинів, дозрівання і накопичення білків
Апарат Гольджі (20—2000нм)	Система міхурців (цистерн) розміщених біля ядра	Накопичення, дозрівання речовин, виведення речовин, синтез речовин
Лізосоми діаметр 1 мкм	Округлі тільця, утворюються в міхурцях комплексу Гольджі	Руйнування речовин, органел, клітин
Вакуолі (у рослин)	Мішечки заповнені рідиною у рослин. У тварин: скоротливі, травні, фагоцитарні	Накопичення речовин

Форми життя

КЛІТИННІ		НЕКЛІТИННІ
Прокаріоти Ядра не мають, кільцева ДНК розміщена в цитоплазмі, органел мало (бактерії, ціанобактерії)	**Еукаріоти** Мають ядро з хромосомними. В цитоплазмі багато органел (рослини, тварини)	**Віруси** Внутрішньоклітинні паразити, комплекси білка і нуклеїнової кислоти

Будова клітини еукаріот

1. **Поверхневий апарат**
2. **Цитоплазма**
3. **Органели**
4. **Включення**
5. **Ядро**

(2–5) Підмембранні компоненти

Поверхневий апарат клітини

Складові частини	Особливості будови	Функції
1. Плазматична мембрана	Утворена ліпідами, фосфоліпідами, білками, глікопротеїдами. Білкові молекули розташовані не суцільним шаром на поверхні ліпідного каркасу	Бар'єрна, транспортна, фагоцитоз, піноцитоз
2. Клітинна оболонка	Знаходиться над плазматичною мембраною у **рослин** — складається з целюлози, пектинів, геміцелюлози у **грибів** — в складі є хітин	Захисна, опорна, твердість пружність
	У **тварин** (глікокалікс) — утворена білками і полісахаридами	З'єднання клітин

Тип Плоскі черви

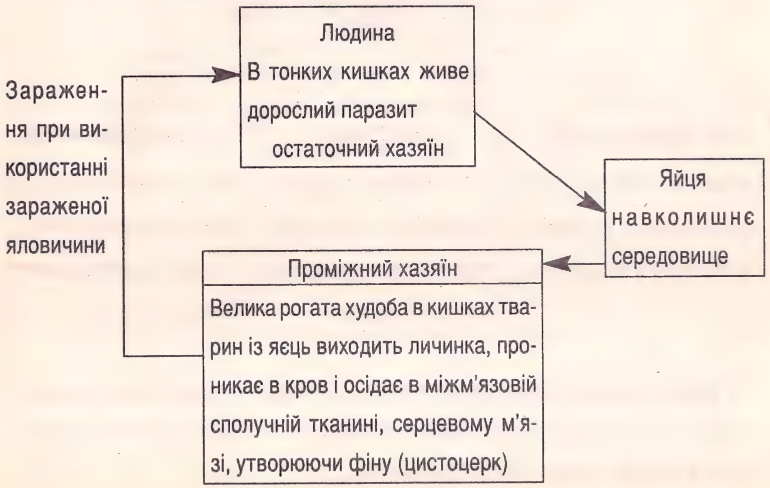
Ознаки: Тіло плоске, двобічна симетрія, в онтогенезі формується три зародкові листки: ектодерма, ендодерма і середній шар — мезодерма. Науці відомо — 10 тис. видів.

Особливості: Мають шкірно-м'язовий мішок, порожнини тіла немає

ТИП ПЛОСКІ ЧЕРВИ

Клас Війчасті	Клас Стьожкові	Клас Сисуни
Вільноживучі, тіло вкрите війками, водні. Види: біла планарія, бура планарія	Паразитичні черви людини і тварин тіло нагадує стьожку (1 мм — 10 м) на голові — присоски. Види: бичачий ціп'як (неозброєний) свинячий ціп'як (озброєний, ехінокок.	Паразитичні черви тварин і людини, мають присоски для прикріплення в тілі жертви. Види: печінковий сисун, ланцетоподібний сисун.

Цикл розвитку ціп'яка бичачого



Тип Круглі черви

Ознаки: Тіло м'яке, видовжене, кругле в поперечному розрізі. Живуть в морях, прісних водах, грунті, є паразитичні форми. Відомо приблизно 500 тис. видів.

Особливості: Стінка тіла складається з шкірно-м'язового мішка, вкритого хутикулою, внутрішні органи знаходяться в первинній порожнині тіла, яка заповнена рідиною.

Паразитичні види: Людська аскарида, гострик волосоголовець людський, ришта, трихіпа спіральна бурякова нематода.

Гельмінтологія — наука, що вивчає паразитичних червів.

Тип Кільчасті черви

Ознаки: Тіло м'яке, видовжене, утворене з багатьох кільцевих сегментів. Живуть у воді і грунті, відомо близько 9 тис. видів.

Особливості: Мають вторинну порожнину тіла або целом, заповнену рідиною. Поперечні перегородки ділять порожнину тіла на камери.

ТИП КІЛЬЧАСТІ ЧЕРВИ

Клас Малощетинкові	Клас П'явки	Клас Багатощетинкові
На всіх сегментах тіла, крім ротового є щетинки. Живуть у воді і грунті	Тіло плескате, мають дві присоски, більшість живляться кров'ю тварин, соком рослин	На кожному сегменті є по парі параподій з багатьма щетинками. Живуть у воді

Пристосування до паразитизму: Захисна оболонка тіла, органи для прикріплення (присоски, гачки) велика плодючість, недорозвинена нервова система, а іноді травна, життя без кисню.

Аденозинфосфорні кислоти

АТФ (аденозинтрифосфорна кислота) — універсальна макроергічна сполука, в якій із трьох залишків фосфорної кислоти — два високоенергетичні (макроергічні).

АТФ по будові — нуклеотид (аденін, рибоза, три залишки фосфорної кислоти).

$$\text{АТФ} \xrightleftharpoons{\text{Фермент, 40 КДж}} \text{АДФ} \xrightleftharpoons{\text{Фермент, 40 кДж}} \text{АМФ}$$

Будова і функції клітини

Клітина — структурна одиниця живих організмів, що являє собою певним чином диференційовану ділянку цитоплазми, оточену клітинною мембраною. Фуркціонально клітина є основною одиницею життєдіяльності організмів.

Одноклітинні організми — складаються з однієї клітини, яка виконує всі функції живого організму — живлення, дихання, рух, розмноження.

Багатоклітинні організми — складаються з багатьох клітин які відрізняються будовою і функціями і утворюють тканини.

Форма клітин: циліндричні (в епітеліальних тканинах), дископодібні (еритроцити), кулясті (яйцеклітина), видовжені (м'язові), зірчасті (нервові), амебоїдні (лейкоцити).

Розміри клітин: від 10 до 100 мкм (більшість клітин).

Великі розміри мають рослинні клітини з великими вакуолями в цитоплазмі: клітини плодів лимона, кавуна. Великі розміри мають яйцеклітини риб і птахів.

Нуклеїнові кислоти

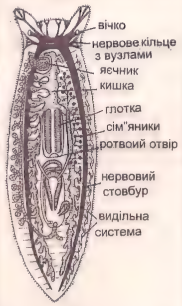
ДНК — дезоксирибонуклеїнова кислота **РНК** — рибонуклеїнова кислота

Нуклеїнові кислоти — полімери, мономерами яких є нуклеотиди.

Нуклеотид — молекула, яка складається з трьох частин: азотиста основа, п'ятивуглецевий моносахарид, фосфорна кислота.

	ДНК	РНК
Структура	Два полінуклеотидні ланцюги, з'єднані між собою	Один полінуклеотидний ланцюг
Азотисті основи в нуклеотидах	Аденін (А), гуанін (Г), цитозин (Ц), тимін (Т)	Аденін (А), гуанін (Г), цитозин (Ц), урацил (У)
Моносахарид в нуклеотиді	Дизоксирибоза	Рибоза
Знаходження в клітині	Ядро, мітохондії, пластиди	Ядерця, цитоплазма
Спосіб синтезу	Редуплікація — подвоєння по принципу комплементарності. Кожна нова молекула містить один старий ланцюг і один синтезований	Матричний синтез по принципу комплементарності на одному з ланцюгів ДНК
Комплементарність	А — Т; Ц — Г	Ц — Г; А — У
Функції	Збереження і передавання генетичної інформації в ряді поколінь	Приймають участь в синтезі білка: і — РНК (інформаційні або матричні) передають інформацію про структуру білка із ядра до рибосом р — РНК (рибосомальні) — містяться в рибосомах т — РНК (транспортні) беруть участь в транспортуванні амінокислот до місця синтезу білків

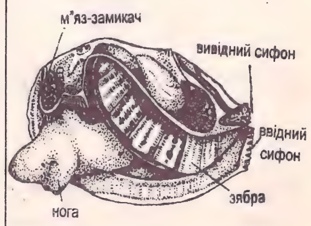
Порівняльна характеристика типів червів

Особливості \ Типи	Плоскі черви	Круглі черви	Кільчасті черви
Види	Біла планарія	Аскарида людська	Дощовий черв'як
Будова тіла			
Рух	Скорочення м'язової тканини	Скорочення шкірно-м'язового мішка	Скорочення шкірно-м'язового мішка, щетинки, слиз
Травна система	Рот — глотка — сліпий кишечник	Рот — глотка — стравохід — шлунок — кишка — анальний отвір	Рот — глотка — стравохід — воло — шлунок — кишка — анальний отвір
Дихання	Через поверню тіла	Анаероби (живуть без кисню)	Через поверхню тіла
Кровоносна система	Немає	Немає	Замкнута кровоносна система: спинна і черевна судини, кільцеві судини, капіляри (є гемоглобін)
Видільна система	Тонкі розгалужені канальці (протонефридії)	Шкірні залози, два бокові канали	У кожному членику лійки і трубочки (метанефридії) відкриваються на бічній стінці тіла
Нервова система	Два головних вузли, два нервові стовбури, нерви	Навкологлоткове нервове кільце, стовбури, нерви	Надглотковий, підглотковий вузли, черевний нервовий ланцюжок, нерви
Розмноження	Гермафродити	Роздільностатеві	Гермофродити, запліднення перехресне

Тип Молюски

Ознаки: Вторинно-порожнинні тварини, тіло м'яке, вкрите шкірястою мантією, яка міститься під черепашкою. Між мантією і тілом знаходиться мантійна порожнина. Черепашка може бути суцільною, двостулковою або складатися з кількох пластинок. Відомо — 130 тис. видів.

Порівняльна характеристика класів

Класи	Черевоногі	Двостулкові
Особливості	Ставковик звичайний	Беззубка (жабурниця)
Будова тіла		
Органи руху	М'язова нога	М'язова нога
Травна система	Рот (язик вкритий зубчиками) — глотка — стравохід — шлунок — кишка — анальний отвір. (Печінка — травна залоза)	Ввідний сифон — мантійна порожнина — рот — стравохід — шлунок (печінка) — кишка — вивідний сифон
Дихальна система	Дихальний отвір — легеня	Ввідний сифон — зябра — вивідний сифон
Кровоносна система	Незамкнена серце (передсердя, шлуночок) — судини — порожнини тіла	Незамкнена серце (два передсердя, шлуночок) — судини — порожнини тіла
Виділення	Нирка	Дві нирки — протоки в мантійну порожнину
Нервова система	Кілька пар нервових вузлів — нерви	Три пари нервових вузлів — нерви
Розмноження, розвиток	Гермафродити, розвиток прямий	Роздільностатеві, розвиток з личинковою стадією

Функції білків

1. Будівельна	Входять в склад клітинних мембран, мембран органоїдів (кератин, колаген)
2. Транспортна	Переносять кисень в крові і м'язах, переносять жирні кислоти, жири (гемоглобін, гемоціанін, міоглобін)
3. Рухова	Скоротливі білки, забезпечують рух (міозин)
4. Захисна	Важлива частина імунної системи (антитіла), зсідання крові (фібриноген)
5. Каталітична	Прискорюють хімічні реакції в клітині (біокаталізатори) — ферменти, гормони
6. Сигнальна	Мембранні білки сприймають зовнішні впливи і передають сигнал всередину клітини (білки рецепторів)
7. Енергетична	Розпадаються з виділенням енергії

Властивості білків

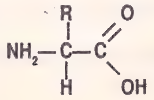
Денатурація	Порушення специфічної структури білкової молекули — розкручування, втрата вторинної, третинної, четвертинної структур. Причини: нагрівання, вплив випромінювання, дія кислоти, лугів, концентрованих розчинів солей, важких металів, органічних розчинників
Ренатурація	Повернення молекули білка до природної (нативної) структури. Можлива при збереженні первинної структури.

Білки або протеїни

Білки — складні, високомолекулярні органічні сполуки, полімери, мономерами яких є амінокислоти.

До складу білків входить 20 амінокислот.

Загальна формула амінокислот —



Зв'язок між аміногрупою однієї кислоти і карбоксильною іншої (виникає при відщепленні води) **називається пептидним.**

Молекулярні характетистики деяких білків

Білок	Молекулярна маса	Кількість амінокислотних залишків
Гемоглобін	64500	574
Міоглобін	16890	153
Лізоцим	13930	129

Класифікація білків по їх складу

Прості білки — протеїни	Складні білки — протеїди
Складаються тільки з амінокислот. Альбуміни, глобуліни — білки крові, склеропротеїни — кератин волосся, пір'я; колаген — сухожилля	Мають в молекулі небілковий матеріал — простетична група. **Ліпопротеїди** — компоненти мембран. **Хромопротеїди** — гемоглобін, цитохром. **Фосфопротеїди** — казеїн молока. **Глікопротеїди** — плазма крові, муцин/слини. **Нуклеопротеїди** — хромосоми, рибосоми.

Структура білків

Первинна	Кількість і послідовність амінокислот, сполучених пептидними зв'язками в ланцюг (поліпептид)
Вторинна	Поліпептидний ланцюг скручується у спіраль, яка стабілізується водневими зв'язками
Третинна	Поліпептидні спіралі орієнтуються в просторі у вигляді клубка (глобули), утримуються дисульфідними і гідрофобними зв'язками
Четвертинна	Декілька поліпептидних ланцюгів утворюють комплекс за допомогою водневих і інших зв'язків (гемоглобін — чотири поліпептидних ланцюги)

Тип Членистоногі

Ознаки:

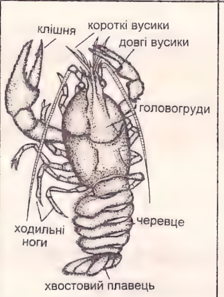
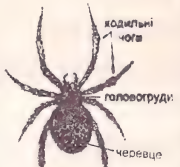
1. Тришаровість (розвиток з трьох зардокових листків).
2. Двобічна симетрія.
3. неоднакова членистість тіла.
4. Злиття сегментів у відділи тіла (голова, груди, черевце)
5. Наявність членистих кінцівок.
6. Зовнішній хітиновий скелет до якого прикріплюються м'язи.
7. Періодичне линяння.

На землі більше 1 млн. видів.

Порівняльно-морфологічна характеристика кільчастих червів і членистоногих

Ознаки	Кільчасті черви	Членистоногі
Членистість тіла	Однакова членистість тіла. У багатощетинкових виражена голова	Неоднакова членистість тіла: у ракоподібних і павукоподібних — головогруди і черевце; у комах — голова, груди, черевце
Органи руху	Щетинки — у малощетинкових параподії з щетинками у багатощетинкових (на усіх сегментах)	Членисті кінцівки (не на усіх сегментах)
М'язи	Гладенькі (шкірно-м'язовий мішок)	Гладенькі, поперечно-посмуговані м'язи
Порожнина	Вторинна	Змішана (злиття первинної і вторинної)
Дихальна система	Шкіра з кровоносними судинами, зябра	Зябра, легені, трохеї
Кровоносна система	Замкнена, серця немає, є судини	Незамкнена, є серце
Видільна система	Метанефридії у вигляді трубочок	Зелені залози, мальпігієві судини, жирове тіло
Нервова система	Навкологлоткове нервове кільце, два нервових стовбури, нерви	Злиття нервових вузлів, утворення переднього відділу головного мозку, черевний нервовий ланцюжок, нерви
Органи чуття	Вусики, вічка, органи рівноваги	Фасеткові і прості очі, органи рівноваги, смаку, нюху, у деяких — слуху

Порівняльна характеристика класів членистоногих

Класи / Особливості	Ракоподібні	Павукоподібні	Комахи
Види	Річковий рак	Павук	Хрущ
Будова тіла			
Органи руху	5 пар грудних ніг (перша пара — клешні) черевце і хвостовий плавець — для плавання	4 пари грудних ніг	3 пари грудних ніг, дві пари крил
Травна система	Рот — глотка — стравохід — шлунок (відділ хітиновими зубцями — відділ —цідильний) — кишка (печінка) — анальний отвір	Рот — глотка — стравохід — шлунок — кишка (печінка) — анальний отвір. Травлення в тілі жертви під впливом соку отруйних залоз	Рот — глотка — стравохід — воло — шлунок з хіти новими зубцями — кишка — анальний отвір
Дихальна система	Зябра	В черевці легеневі мішки (одна пара), трахеї	Трахеї відкриваються дихальцями на черевці
Кровоносна система	Незамкнена серце — судини — порожнина тіла	Незамкнена серце — судини — порожнина тіла	Незамкнена, серце з клапанами — судини — порожнина тіла
Видільна система	Пара зелених залоз відкриваються в основі вусиків	Мальпігієві судини відкриваються в кишку	Мальпігієві судини впадають в кишку, жирове тіло — «нирка» нагромадження
Нервова система	Навкологлоткове кільце, черевний нервовий ланцюжок	Головогрудний ганглій (злиття нервових вузлів)	Головний мозок, черевний нервовий ланцюжок
Розмноження, розвиток	Роздільностатеві, розвиток прямий	Роздільностатеві, розвиток прямий	Роздільностатеві, розвиток непрямий (з метаморфозом)

Ліпіди

Ліпіди — низькомолекулярні речовини нерозчинні у воді. До їхнього складу входять вищі жирні кислоти, спирти, альдегіди, азотисті основи, амінокислоти. Між цими сполуками утворюються зв'язки: ефірні, складноефірні, амідні, фосфоефірні.

Класифікація ліпідів

Класи	Особливості будови	Поширення
Жири	Похідні триатомного спирту гліцерину і жирних кислот	Утворюються у тварин і рослин (олії)
Віск	Складні ефіри жирних кислот і багатоатомних спиртів	Водонепроникний шар у рослин (поверхні листків плодів), бджоли будують соти
Фосфоліпіди	Ліпіди в молекулі яких є фосфатна група	Компоненти клітинних мембран
Терпени	В молекулах є залишки жирних кислот	Речовини, які мають аромат, утворюються в рослин (ментол, камфора), каротиноїди
Ліпопротеїни	Сполуки ліпідів з протеїнами/білками	Входять в склад клітинних мембран

Функції ліпідів

1. Енергетична	Розпадаються з виділенням великої кількості енергії. Відкладається в запас (тварини які впадають в сплячку, птахи перед перельотами)
2. Будівельна	Всі клітинні мембрани
3. Захисна	Прошарки між внутрішніми органами, теплоізоляційна (кити, дельфіни)

Вуглеводи

Вуглеводи — речовини з загальною формулою $C_x (H_2O)_y$, де x і y можуть мати різні значення. Назва відображає той факт, що водень і кисень є в молекулах цих речовин в такому ж співвідношенні, як в молекулі води.

Всі вуглеводи є або альдегіди або кетони в молекулах яких є декілька гідроксильних груп.

Вуглеводи

Моносахариди	Дисахариди	Полісахариди
Прості вуглеводи. По кількості атомів вуглецю: **1. Пентози** (5 атомів вуглецю) **рибоза** — в складі РНК **дизоксирибоза** — в складі ДНК. **2. Гексози** (6 атомів вуглецю) **глюкоза, фруктоза, галактоза** — приймають участь в синтезі дисахаридів і полісахаридів	Утворюються в результаті реакції конденсації між двома моносахаридами, як правило, гексозами. **Мальтоза** = глюкоза + глюкоза. **Лактоза** = глюкоза + галактоза (є в молоці). **Сахароза** = глюкоза + фруктоза (міститься в рослинах).	Мають полімерні молекули, мономери-гексози. **Крохмаль** — полімер глюкози утворюється в рослинах. **Глікоген** — полімер глюкози синтезується у тварин. **Целюлоза** — полімер глюкози утворюється у рослин. **Інулін** — полімер фруктози утворюється в рослин.

Функції вуглеводів

Будівельна	Енергетична
Утворення оболонок клітин (целюлоза)	Окислюючись, вуглеводи вивільняють енергію, яка витрачається клітиною на всі процеси життєдіяльності. Відкладаються в запас: крохмаль, глікоген.

Сполуки близькі до полісахаридів:

Хітин — по структурі близький до целюлози (утворюється у тварин (членистоногі), у грибів.

Глікопротеїни — локалізовані в оболонках тваринних клітин.

Кліщі — ряд павукоподібних, пристосовані до паразитичного способу життя: відділи тіла злиті, кінцівки недорозвинені, ротові органи утворюють хоботок.

Представники: Коростяний свербун (паразитує в шкірі людини), пасовищний кліщ, собачий кліщ (переносник туляремії) тайговий кліщ (переносник енцефаліту).

Основні ряди класу комахи

Ряд	Особливості	Основні представники
Лускокрилі або метелики	Дві пари крил, вкритих дуже маленькими лусками. Розвиток з повним перетворенням, личинка називається — гусениця	Білан капустяний, яблунева плодожерка, озима совка, кімнатна міль, тутовий шовкопряд
Ряд Двокрилі	Одна пара літальних крил, друга пара перетворилась в дзижчальця. Розвиток з повним перетворенням	Комарі (тонке тіло, довгі ноги; мухи (товсте тіло, короткі ноги)
Ряд Перетинчастокрилі	Дві пари прозорих перетинчастих крил. Розвиток з повним перетворенням	Бджоли, джмелі, мурахи, їздці, оси
Ряд Твердокрилі або жуки	Перша пара крил — тверді надкрилля, друга пара крил — літальні. Розвиток з повним перетворенням	Хрущ травневий колорадський жук, гробарик, жуксонечко, жук-олень
Ряд Прямокрилі	Дві пари крил, довгі тонкі вуса, стрибальні задні ноги. Розвиток з неповним перетворенням	Сарана, цвіркуни, коники

Типи розвитку комах:

1. Розвиток з повним перетворенням: яйце — личинка — лялечка — доросла форма.

2. Розвиток з неповним перетворенням: яйце — личинка — доросла форма.

Тип Хордові

Загальні ознаки:

1. Опорою всього тіла хордових є внутрішній осьовий скелет, або хорда. Розвивається вона з ендодерми. Протягом життя вона є лише у нижчих форм (ланцетник) у вищих вона є лише в зародковому стані і пізніше замінюється хребцями.

2. Центральна нервова система трубчастого типу розташована над хордою. Розвивається з ектодерми і у хребетних диференціюється на головний і спинний мозок.

3. Під хордою розташовується травна трубка. Вона починається ротом і закінчується задньопрохідним отвором. Передній відділ кишки (глотка) у зародків пронизана зябровими щілинами, які зберігаються протягом життя у нижчих хордових (ланцетних, риби) і редукуються в процесі розвитку у вищих хордових.

4. Центральний орган кровообігу (серце або кровоносна судина, що його замінює) міститься в черевній частині тіла.

До типу Хордові відноситься близько 40 тис. видів, які живуть на суходолі, в океанах, морях, прісних водоймах.

ЗАГАЛЬНА БІОЛОГІЯ

Загальна біологія — комплексна наука, що вивчає основні і спільні для всіх організмів закономірності життєвих явищ.

Цитологія

Цитологія — наука, яка вивчає будову, хімічний склад, процеси життєдіяльності і розмноження клітин.

Хімічний склад клітини

Елементарний хімічний склад клітини

Елементи	% склад	Елементи	% склад	Елементи	% склад
Кисень	65—75	Калій	0,15—0,4	Натрій	0,02—0,03
Вуглець	15—18	Сірка	0,15—0,2	Залізо	0,01—0,015
Водень	8—10	Хлор	0,05—0,1	Цинк	0,0003
Азот	1,5—3,0	Кальцій	0,04—2,0	Мідь	0,0002
Фосфор	0,2—1,0	Магній	0,02—0,03	Йод	0,0001

Вміст у клітині хімічних сполук

Неорганічні	%	Органічні	%
Вода	70—80	Білки	10—20
Неорганічні речовини		Вуглеводи	0,2—2,0
(солі)	1,0—1,5	Жири	1—5
		Нуклеїнові кислоти	1—2
		АТФ і інші органічні речовини	0,1—0,5

Значення води:

1. Визначення фізичних властивостей клітини (об'єм, пружність і терморегуляція).
2. Розчинник для речовин.
3. Середовище для хімічних реакцій.
4. Приймає участь в хімічних реакціях.

Солі — підтримують всередині клітини сталу реакцію (pH), забезпечують її нормальне функціонування.

Система розмноження

Система розмноження забезпечує наступність нових поколінь.

	Статева система чоловіка		Статева система жінки	
	Структура	**Функції**	**Структура**	**Функції**
Статеві залози	Сім'яники	Утворення статевих клітин і гормонів	Яєчники	Утворення статевих клітин, синтез гормонів
Допоміжні залози	Проміжні клітини, передміхурова залоза (простата)	Утворення статевих гормонів	Фолікулярні клітини, жовте тіло	Синтез гормонів, живлення яйцеклітини і зародка на початкових стадіях розвитку
Статеві клітини	Сперматозоїди	Передавання спадкової інформації батька, запліднення яйцеклітини	Яйцеклітини	Передавання спадкових ознак матері
Провідні шляхи	Сім'япроводи	Транспорт сперматозоїдів	Лійка	Транспорт яйцеклітини
	Сечостатевий канал	Транспорт сперми	Яйцепроводи	Транспорт яйцеклітини, запліднення
	Статевий член	Виведення сперми	Матка Піхва	Утробний розвиток плода Родовий канал

Розвиток організму людини — онтогенез
- зародковий період — ембріональний
- післязародковий період — постембріональний

Ріст — кількісні зміни, які зв'язані із збільшенням маси всього організму.

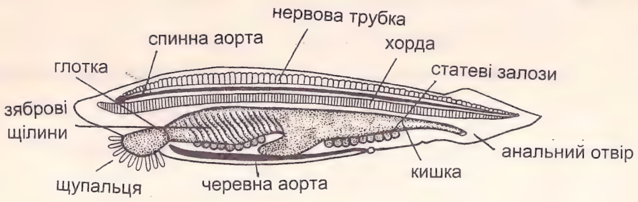
Розвиток — якісні зміни, морфологічна диференціація тканин і органів і їхнє функціональне удосконалення.

Клас Ланцетники або Головохордові

Відомо 25 видів ланцетників, живуть на дні моря, зарившись у пісок, фільтратори води

Будова ланцетника

Орган чи система	Особливості будови
Хорда	Щільний пружний стержень, виконує роль внутрішнього скелету
М'язова система	М'язи сегментарні, утворені м'язовими сегментами (міомерами)
Травна система	Передротова лійка, оточена щупальцями, рот, глотка, середня кишка (має виріст — печінку), анальний отвір.
Дихальна система	Глотка пронизана щілинами (150 пар) — це зябра. Зябра відкриваються в навколо-зяброву порожнину. Міжзяброві перегородки вкриті війками
Кровоносна система	Замкнена, одне коло кровообігу, серця немає. Черевна аорта — зяброві щілини — спинна аорта — все тіло — черевна аорта
Органи виділення	Нефридії, що нагадують органи виділення кільчастих червів, розташовані на міжзябрових проміжках і відкриваються в навколозяброву порожнину.
Нервова система	Нервова трубка розміщена над хордою, в головному відділі утворює невелике розширення, по нервовій трубці розміщені світлочутливі клітини. Від трубки відходять нерви.
Розмноження	Роздільностатеві, запліднення і розвиток зародка у воді.



Поздовжній розріз ланцетника.

Порівняльна характеристика

Класи / Види / Ознаки	Кісткові риби	Земноводні
	Окунь річковий	Жаба трав'яна
Покриви тіла	Луска — захисний покрив. шар слизу — зменшує тертя, захищає від хвороб	Шкіра гола, волога, шкірні залози виділяють слиз. Шкіра приймає участь у диханні
Органи зору	Очі мають кулястий кришталик і плоску рогівку, повік немає	Очі мають лінзоподібний кришталик і опуклу рогівку, є повіки і миготлива перетинка
Органи нюху	Сліпі мішки (відходять від ніздрів). Добре розвинений	Парні нюхові капсули сполучені з ніздрями
Органи слуху	Є лише внутрішнє вухо	Внутрішнє вухо і середнє затягнуте барабанною перетинкою. У середньому вусі слухова кісточка — стремінце.
Органи смаку	Чутливі клітини в роті і по всьому тілі	Чутливі клітини в роті
Бічна лінія	Відчуває коливання води напрями струменів, зворотні хвилі. Має вигляд каналу, заглибленого в шкіру	Бічна лінія є лише у личинок і у хвостатих амфібій
Особливості розмноження	Роздільностатеві запліднення і розвиток зародка у воді стадії розвитку: ікринка → личинка → мальок	Роздільностатеві запліднення і розвиток у воді. Стадії розвитку: ікринка → личинка (плавці, зябра, відсутність кінцівок) → метаморфоз (перетворення) → доросла форма

Компоненти вищої нервової діяльності

Умовні рефлекси
Утворюються в процесі життя на основі безумовних.

Безумовні рефлекси
Природжені, успадковуються від батьків: харчові, оборонні, статеві, інстинкти.

Пам'ять — здатність зберігати, накопичувати і відтворювати інформацію про досвід минулого.

Види пам'яті

Вид пам'яті	Рухова (м'язова)	Зорова (образна)	Слухова	Емоційна
Об'єкт запам'ятовування.	Рухи побутові, спортивні, трудові, письмо.	Обличчя людей, природа.	Почуті звуки, слова.	Пережиті почуття.

Психіка — сукупність явищ, які характеризують внутрішній світ людини, а також основних рис особистості — її життєвих інтересів, переконань, ідеалів, моральних якостей, її ставлення до суспільства, до інших людей, до своїх обов'язків і до себе самої.

Мислення — робота мозку, внаслідок якого людина може за допомогою слів і образів уявити і виразити найрізноманітніші стани свого організму і своє ставлення до реально існуючих і уявних предметів і явищ дійсності.

Сон — своєрідний функціональний стан центральної нервової системи, під час якого відбувається обробка інформації: аналіз, запам'ятовування, емоційне переживання.

ФАЗИ СНУ
- **повільний сон** (80% часу)
- **швидкий сон** (20% часу)

Сенсорні системи

Види чутливості	Орган сприйняття	Аналізатор
Нюх — сприйняття запахів речовин (хімічне чуття).	Слизова оболонка верхньої частини носових ходів.	Нюхові рецептори — нюховий нерв — нюхова зона кори.
Смак — сприйняття смакових властивостей речовини.	Слизова оболонка язика.	Смакові рецептори — смаковий нерв — смакова зона кори.
Дотик — шкірно-м'язове чуття.	Слизові оболонки, шкіра.	Рецептори дотику — нерви — кора великих півкуль.
Зір — сприйняття форми, розмірів, кольорів предметів.	Око.	Зорові рецептори (сітківка) — зоровий нерв — зорова зона кори.
Слух — сприйняття звукових коливань.	Вухо.	Слухові рецептори (спіральний орган завитка) — слуховий нерв — слухова зона кори.
Рівновага — сприйняття положення тіла в просторі.	Вестибулярний апарат внутрішнього вуха.	Рецептори мішечків і півколових каналів — нерви — кора великих півкуль, мозочок, спининй мозок.

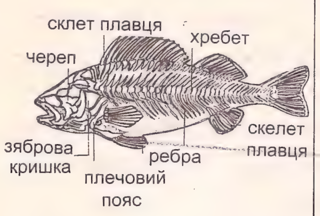
Вища нервова діяльність

Вища нервова діяльність — сукупність рефлексів, які забезпечують різноманітні форми взаємозв'язку людини з навколишнім середовищем і здійснюються за участю вищих відділів центральної нервової системи.

Основні нервові процеси: збудження, гальмування.

Плазуни	Птахи	Ссавці
Ящірка прудка	Голуб сизий	Собака
Шкіра суха без залоз, вкрита роговими лусками, щитками або пластинками	Шкіра суха, вкрита пір'ям, на ногах рогові луски	Шкіра має залози: сальні, потові. Вкрита волосяним покривом: ость, підшерсток
На очах три повіки: верхня, нижня і миготлива перетинка, яка зволожує поверхню ока	На очах три повіки: верхня, нижня, миготлива. Розрізняють кольори гострота зору — від умов життя	На очах дві повіки, третя — рудиментарна. Гострота зору — від умов життя
Пара ніздрів, де є нервові закінчення	Носова порожнина, де є нервові закінчення. Розвинений слабо	Носова порожнина, носові раковини, носовий лабіринт, де є нюхові рецептори. Нюх тонкий
Внутрішнє і середнє вухо з барабанною пететинкою	Внутрішнє, середнє і зовнішнє вухо	Внутрішнє, середнє і зовнішнє вухо з вушною раковиною
Розвинуті слабо (чутливі клітини в роті)	Розвинуті слабо (чутливі клітини в роті)	Смакові сосочки, чутливі клітини на поверхні язика
Немає	Немає	Немає
Роздільностатеві запліднення внутрішнє. Відкладають яйця в навклишньому середовищі. Яйце захищене шкірястою оболонкою від висихання. Розвиток повністю в яйці, де є запас поживних речовин	Роздільностатеві, запліднення внутрішнє. Яйце має дві захисні оболонки: вапнякову шкаралупу, підшкаралупні шкірясті оболонки зародок розвивається при висиджуванні яєць	Роздільностатеві запліднення внутрішнє. Зародок розвивається в м'язовому органі-матці, зв'язаний з тілом матері через плаценту

Порівняльна характеристика

Кісткові риби	Земноводні	Плазуни
Окунь річковий	Жаба трав'яна	Ящірка прудка
		
Рот (зуби на щелепах) — глотка — стравохід — шлунок — тонка кишка (впадають протоки печінки і підшлункової залози) — анальний отвір	Рот (язик) — глотка — стравохід — шлунок — дванадцятипала кишка (впадають протоки печінки і підшлункової залози) — тонка кишка — клоака	Рот (зуби, язик) — глотка — стравохід — шлунок — тонка кишка (печінка і підшлункова) — товста кишка — клоака
Парні нирки — сечоводи — сечовий міхур — сечовидільний отвір	Нирки — сечоводи — сечовий міхур — клоака	Тазові парні нирки — сечовиди — клоака
Зябра (зяброві дуги, зяброві пелюстки, зяброві тичинки) зяброві пелюстки пронизані капілярами здійснюють газообмін	Парні легені (повітря входить через ніздрі, ротову порожнину, трахею, бронхи. Шкірне дихання за допомогою капілярів шкірної артерії при вологому стані шкіри	Легені (повітря входить через ніздрі, трахею, бронхи). Шкірного дихання немає

Шкіра

Шкіра — зовнішній покрив тіла людини.

Функції шкіри

1. Захист організму від шкідливих впливів.
2. Приймає участь в обміні речовин (вітамінів).
3. Виділяє продукти обміну речовин.
4. Сприймає подразнення.
5. Теплорегуляція організму.
6. Розподіл крові організму.
7. Запасання енергетичного матеріалу — жирів.

Похідні шкіри: волосся, нігті, потові, сальні, молочні залози.

БУДОВА ШКІРИ

Зовнішній шар — епідерміс,	Середній шар — дерма,	Нижній шар
або надшкір'я (багатошаровий плоский епітелій, поверхневі шари відмирають і злущуються)	або власне шкіра (утворений сполучною тканиною, тут є: пігментні клітини, м'язові клітини, волос, судини, сальні і потові залози, нервові закінчення)	(підшкірна жирова клітковина)

Сенсорні системи

Сенсорна система — органи чуття, забезпечують сприйняття дії факторів як внутрішнього, так і зовнішнього середовища.

Аналізатор — система, яка забезпечує сприйняття, передачу і обробку інформації про певне явище внутрішнього чи зовнішнього середовища організму.

Структура аналізатора:

Рецептор (сприймаючий утвір) — **Чутливі нейрони** — **Ділянка кори головного мозку**

Органи чуття — периферичні частини аналізаторів.

Регуляція дихання

Нервова

(дихальний центр у кількох відділах нервової системи, в тому числі в довгастому мозку, координує роботу дихальних м'язів, узгоджує дихання з функціональним станом організму).

Гуморальна

(зростання кількості вуглекислого газу в крові активує нервові закінчення судин — хеморецептори. Нейрони дихального центру чутливі до вмісту вуглекислого газу, відбувається прискорення дихання і його гальмування при зменшенні кількості вуглекислого газу в крові.

Захисні дихальні рефлекси: кашель, чхання.

Видільна система

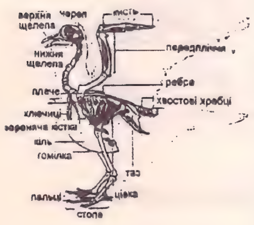
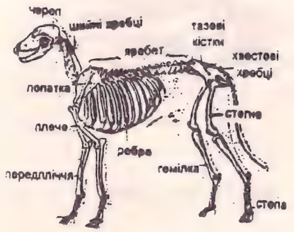
Видільна система — забезпечує виведення з організму кінцевих продуктів дисиміляції (води, вуглекислого газу, аміаку, сечовини, сечової кислоти, фосфатів та ін.)

Ці речовини виводяться через легені, шкіру, травну систему, сечовидільну систему.

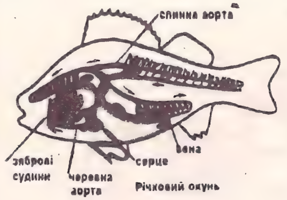
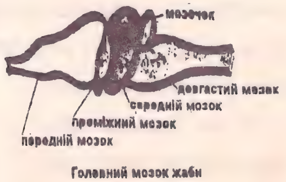
Сечовидільна система

Органи	Особливості будови	Функції
Нирки	Права і ліва (150 г) Є два шари: кірковий і мозковий. Нефрон (1 млн.) — структурна і функціональна одиниця нирки. Нефрон — мікроскопічні утвори, які починаються двостінною капсулою, всередині якої є клубочок капілярів. Порожнина між шарами капсули утворює сечовий каналець.	Підтримують сталий об'єм рідин їх іонного складу, регулюють кислотно-лужну рівновагу, виділяють продукти обміну і чужорідні речовини, синтезують гормони.
Сечоводи	Правий і лівий трубчасті протоки.	Відведення сечі з нирки в сечовий міхур.
Сечовий міхур	Порожнистий орган здатний до розтягнення, в стінці є нервові закінчення.	Накопичення сечі.
Сечівник	Кільцеві м'язи.	Випускання сечі.

Класів хребетних

Птахи	Ссавці	Класи
Голуб сизий	Собака	Види / Особливості
		Скелет
Рот (язик) — глотка — стравохід — воло (розширення стравоходу) — залозистий шлунок — мускульний відділ шлунка (перетирання їжі) —тонка кишка (печінка, підшлункова) — товста кишка — клоака	Рот (зуби: різці, ікла, кутні) — глотка — стравохід — шлунок — дванадцятипала кишка (печінка, підшлункова) тонка кишка, товста кишка — анальний отвір	Травна система
Парні нирки — сечоводи — клоака	Парні нирки — сечовиди — сечовий міхур — сечовидільний канал	Видільна система
Легені (щільні губчасті тіла) від легень відходять тонкостінні повітряні мішки, які виконують роль резервуарів повітря. Подвійне дихання: газообмін відбувається при вдиху і при видиху (за рахунок повітряних мішків)	Легені — мають альвеолярну будову. Дихальні шляхи: носова порожнина, носоглотка, трахея, бронхи— бронхіоли	Дихальна система

Порівняльна характеристика

Класи / Особливості	Кісткові риби	Земноводні
Кровоносна система	 одне коло кровобігу	два кола кровобігу
серце	двокамерне	трикамерне
Нервова система		
Головний мозок		

Дихальна система

Орган	Особливості будови	Функції
Носова порожнина	Дві половини — права, ліва. Носові ходи: верхній, середній, нижній. Стінка носової порожнини вкрита слизовою оболонкою з війчастим епітелієм, має густу сітку капілярів. Слизові залози виділяють слиз і речовини, які знижують життєздатність бактерій. Нюхові рецептори — верхній носовий відділ. Носова порожнина сполучається з порожнинами черепа: верхній щелепі (гайморова), лобній і основній.	Очищення, зігрівання, зволоження, знезаражування повітря, сприймання запахів.
Носоглотка	Носова і ротова частина глотки.	Проходження повітря.
Гортань	Порожнина, утворена хрящами, до них прикріплені м'язи і голосові зв'язки — гнучкі, пружні, волокна, розміщені паралельно, утворюють голосову щілину.	Проходження повітря, утворення голосу, звукової мови.
Трахея	Утворена 16-20 напівколовими хрящами, з'єднаних зв'язками. Задня стінка — перетинчаста з гладенькими м'язами, прилягає до стравоходу.	Проходження повітря.
Бронхи	Правий і лівий багаторазово поділяються, утворюючи бронхіальне дерево. Утворені хрящовими півкільцями.	Проходження повітря.
Легені	Права — утворена трьома долями, ліва — двома долями. Складається з легеневих міхурів — альвеол (діаметр 0,2-0,3 мм). Стінка альвеол — один шар плоского епітелію і еластичні волокна. Альвеоли вкриті сіткою кровоносних капілярів. Альвеол — до 400 млн.	Відбувається газообмін — між альвеолярним повітрям і кров'ю.

Дихальна система

Дихальна система — здійснює газообмін між організмом і навколишнім середовищем, тобто надходження кисню і виведення вуглекислого газу; також є важливий фактор в теплорегуляції, виконує функцію виділення. Дихальна система містить голосовий апарат (гортань).

Дихання — сукупність процесів, внаслідок яких відбувається використання організмом кисню і виділення вуглекислого газу.

Процеси дихання

1. Вентиляція легень — обмін повітря між зовнішнім середовищем і альвеолами легень.
2. Дифузія газів у легенях — обмін газів між альвеолярним повітрям і кров'ю.
3. Транспорт газів кров'ю.
4. Дифузія газів у тканинах — обмін газів між кров'ю і тканинами в тканинних капілярах.
5. Використання кисню клітинами і виділення ними вуглекислого газу.

Дихальні рухи

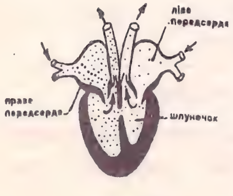
Вдих
Збільшення об'єму легень, заповнення їх повітрям.

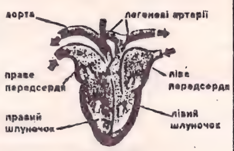
Видих
Зменшення об'єму легень, вихід повітря.

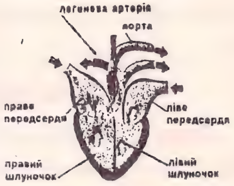
Забезпечення дихальних рухів
→ робота міжреберних м'язів
→ робота міжхрящових м'язів трахеї, бронхів
→ робота діафрагми
→ робота м'язів грудей і плечового поясу
→ м'язи черевної стінки

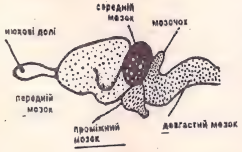
Життєва ємність легень — максимальна кількість повітря, яку людина може видихнути після найглибшого вдиху (3,5 л — 4,8 л)

Класів хребетних

<table>
<tr><th>Плазуни</th><th>Птахи</th><th>Ссавці</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Два кола кровобігу


Серце ящірки
трикамерне</td><td>Два кола кровообігу


Серце голуба
чотирикамерне</td><td>Два кола кровообігу


Серце собаки
чотирикамерне</td></tr>
<tr><td>

Будова головного мозку ящірки</td><td>

Головний мозок голуба</td><td>

Головний мозок собаки</td></tr>
</table>

Різноманітність хордових

Клас хрящові риби — 600 видів

Ознаки: Хрящовий скелет, немає плавального міхура, органи дихання — зяброві мішки, які відкриваються зябровими щілинами.

Ряд Акули	Ряд Скати
Видовжене тіло, добрі плавці, хижаки. Основна їжа — риба. Види: катран, китова акула, тигрова акула, біла акула	Тіло сплющене в спинно черевному напрямі, живуть на дні, малорухливі. Види: морська лисиця, морський кіт, морський диявол

Клас Кісткові риби — 21 тис. видів

Ознаки: Скелет з кісток і хряща, досконале зяброве дихання, зябра вкриті зябровими кришками, плавці підтримуються кістковими променями, є плавальний міхур. Холоднокровні

Ряд Осетрові	Ряд Оселедцеподібні	Ряд Коропоподібні	Ряд Лососеві
Хорда є протягом життя, кістка і хрящ в скелеті одночасно. Види: білуга, осетр, севрюга, стерлядь	Дрібні риби, фільтратори поверхневого шару води. Види: океанічні оселедці, тюлька, килька	Беззубі з добре розвиненими глотковими зубами. Види: сазан, лящ, карась, плітка	Мають жировий плавець, прохідні. Види: кета, горбуша, форель, сиг

Ряд Кистепері	Ряд Дводишні — 6 видів
Кістки плавців мають подібність до кісток п'ятипалої кінцівки хребетних. Тепер відомо один вид — латимерія	Дихають зябрами і легенями. Сучасні 6 видів: австралійський рогозуб, лепідосирен

Клас Земноводні — 2,2 тис. видів

Ознаки: Протягом усього життя, або хоча б у личинковому стані пов'язані з водним середовищем. Шкіра виконує дихальну функцію і завжди волога, холоднокровні

Ряд Безхвості — 1800 видів	Ряд Хвостаті — 300 видів
Тіло коротке без хвоста, з довгими задніми кінцівками. Види: жаби, ропухи, квакші	Мають хвіст протягом життя і парні короткі кінцівки. Види: тритони, саламандри, протей, сирен

Серцевий цикл (0,8 сек.)

Скорочення передсердь — 0,1 сек.

↓

Скорочення шлуночків — 0,3 сек.

↓

Загальна пауза — 0,4 сек.

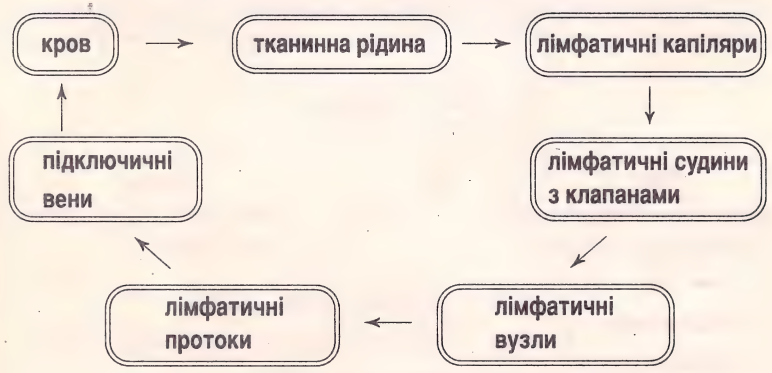
Регуляція роботи серця

Нервова — здійснюється нервовою системою

Гуморальна — здійснюється гормонами надниркових залоз (адреналін та інші)

Лімфообіг

(Рух лімфи від тканин і органів до венозного русла)



Значення:
1. Відведення з тканин рідини і білків, що всмокталися у кровоносні капіляри, і повернення їх у кров'яне русло.
2. Знешкодження мікроорганізмів, токсинів.
3. Утворення лімфоцитів.
4. Відведення жирів з тонкого кишечника.

Система органів кровообігу

Кровообіг — рух крові по замкнених порожнинах серця і кровоносних судин.

Значення: забезпечує рознесення крові по всьому тілу, для виконання її функції.

Органи кровообігу → **Серце** (чотири відділи)
- праве передсердя
- ліве передсердя
- правий шлуночок
- лівий шлуночок

Органи кровообігу ↓ **Судини**
- Артерії
- Вени
- Капіляри

Рух крові

Мале коло кровообігу

правий шлуночок серця → легенева артерія → легені (збагачення киснем) → легенева вена → ліве передсердя

Велике коло кровообігу

лівий шлуночок серця → аорта (найбільша артерія) → всі органи тіла (віддавання кисню) → тулуб, ноги → нижня порожниста вена → праве передсердя

всі органи тіла (віддавання кисню) → голова, шия, руки → верхня порожниста вена → праве передсердя

Різноманітність хордових

Клас Плазуни — 6 тис. видів

Ознаки: Наземні тварини, шкіра суха захищена роговими лусками, щитками, розмноження і розвиток зародка на суші, яйця захищені від висихання, холоднокровні.

Ряд Лускаті — 5,7 тис. видів	Ряд Черепахи — 330 видів	Ряд Крокодили — 21 вид
Тіло вкрите лусками. Види: ящірки — мають добре розвинені кінцівки змії — безногі повзають на череві (вужі, удави, отруйні змії). Хамелеони пристосовані жити на деревах	Зверху і знизу вкриті кістковим панцирем з роговими щитками. Види: сухопутні і водні черепахи	Мають чотирикамерне серце, пристосовані до водного способу життя. Види: нільський крокодил, гавіал, алігатор, кайман

Клас Птахи — 8,6 тис. видів

Ознаки: Двоногі тварини, тіло вкрите пір'ям, передні кінцівки видозмінені в крило, теплокровні.

Ряд Курині — 253 види	Ряд Горобині — 5100 видів	Ряд Сови — 194 види	Ряд Хижі — 274 види
Сильні ноги з тупими кігтями, осілі птахи. Види: фазан, глухар, тетерев, рябчик, куріпка	Птахи дрібні і середнього розміру. Види: горобець домовий і польовий, синиці, жайворонок	М'яке оперення, бінокулярний зір, сутінкові або нічні птахи. Види: сови, сичі	Загнутий дзьоб і гострі кігті. Види: яструб, шуліка, орел, канюк

Різноманітність хордових

Клас Ссавці — 5 тис. видів

Ознаки: Високорозвинена нервова система, розвинені шкірні залози, волосяний покрив, зуби поділені на різці, ікла, кутні; теплокровні. Характерне живородіння і вигодовування малят молоком.

1. Підклас Першозвірі — 5 видів

Ознаки: Розмножуються відкладаючи яйця, які або виношують або висиджують.

Ряд Однопрохідні, або яйцекладні (лише в Австралії). Види: качкодзьоб, єхидна (2 види), проєхидна (2 види).

2. Підклас Сумчасті — 250 видів

Ознаки: Народжують недорозвинених малят, яких виношують в сумці.

Види: кенгуру, коала, опоссум, сумчастий кріт.

3. Підклас Плацентарні

Ознаки: Зародок розвивається в матці (спеціальний м'язовий орган) і з тілом матері зв'язаний через плаценту.

Підклас включає 19 рядів

1. **Ряд Комахоїдні** — зуби мало диференційовані (їжак, кріт).
2. **Ряд Гризуни** — мають 4 різці, які ростуть протягом життя, ікол немає, є кутні зуби (миші, щурі, білки, бобри, ондатра, нутрія).
3. **Рукокрилі** — передня кінцівка видозмінена в крило (кажани, крилани, вампіри).
4. **Ряд Ластоногі** — кінцівки недорозвинені, перетворились в ласти (моржі, тюлені, котики).
5. **Ряд Хижі** — добре розвинені ікла (вовки, лисиці, ведмеді).
6. **Ряд Парнокопитні** — добре розвинені два пальці вкриті копитами (вівці, кози, свині).
7. **Ряд Примати** — високорозвинені ссавці — вузьконосі й широконосі мавпи.

Щеплення — введення в організм вбитих або ослаблених збудників інфекцій для утворення активного штучного імунітету.

Лікувальна сироватка — містить готові антитіла, створює пасивний штучний імунітет.

Природа імунітету

Клітинний (фагоцитоз)	Гуморальний (антитіла)
Процес, що полягає у захоплюванні і перетравлюванні особливими клітинами — фагоцитами мікроорганізмів, решток клітин. Фагоцитарну функцію виконують лейкоцити, клітини печінки, селезінки, лімфатичних вузлів.	Здатність деяких видів лейкоцитів (лімфоцитів) утворювати антитіла у відповідь на проникнення в організм збудників захворювання
Стадії фагоцитозу	**Механізм гуморального імунітету**
1. **Прилипання** мікроба до фагоцита. 2. **Захоплення** мікроба клітиною-фагоцитом. 3. **Загибель** мікроба і його перетравлювання клітиною. 4. **Всмоктування** перетравлених частин мікроба.	1. Дія антигена на лімфоцит. 2. Ділення лімфоцита, утворення плазмоцитів. 3. Вироблення плазмоцитом відповідних антитіл. 4. Зв'язування антитіла і антигена.

СНІД (синдром набутого імунного дефіциту) — захворювання імунної системи. Віруси СНІДу знищують лімфоцити.

Групи крові людини залежать від речовин білкової природи: аглютиногени А і В (в еритроцитах) і аглютиніни (в плазмі).

Аглютинація — склеювання еритроцитів, відбувається тоді, коли в крові одночасно знаходяться аглютиніни і аглютиногени однієї групи.

ГРУПИ КРОВІ

Групи крові	Аглютиногени в еритроцитах	Аглютиніни в плазмі
I (O)	немає	α і β
II (A)	A	β
III (B)	B	α
IV (AB)	AB	немає

Донор — людина, яка віддає кров.

Реципієнт — людина, якій переливають кров.

Резус-фактор — білкова речовина, яка є в еритроцитах більшості людей (85%). Резус-фактор враховують при переливанні крові.

Імунітет — захисна функція крові. Відкритий І.І.Мечниковим у 1883 році.

Імунітет — прояв спрямованих на збереження сталості внутрішнього середовища захисних реакцій організму на генетично чужорідні речовини (антигени).

ТИПИ ІМУНІТЕТУ

- Інфекційний або антитоксичний (антигенами є мікроорганізми або токсини).
- Трансплантаційний (при пересаджуванні чужорідних клітин, тканин, органів).
- Протипухлинний (у відповідь на виникнення пухлин).

ФОРМИ ІМУНІТЕТУ

- **Природний**
  - Природжений (одержаний по спадковості від матері)
  - Набутий (виникає після перенесення хвороби)
- **Штучний**
  - Активний (виникає після щеплення)
  - Пасивний (введення в організм готових антитіл)

БІОЛОГІЯ ЛЮДИНИ

НАУКИ, ЩО ВИВЧАЮТЬ БІОЛОГІЮ ЛЮДИНИ:

Анатомія — наука про будову організму і всіх його органів.

Фізіологія — наука про функції і процеси життєдіяльності організму в цілому, його органів, тканин, клітин.

Гістологія — наука про розвиток, мікроскопічну будову, життєдіяльність тканин тварин і людини.

Цитологія — наука, яка вивчає будову. Функціонування і розвиток клітин.

Гігієна — наука про створення оптимальних умов для життєдіяльності.

Валеологія — галузь знань про формування, збереження, зміцнення, відтворювання й передачу здоров'я.

ЗАГАЛЬНИЙ ОГЛЯД ОРГАНІЗМУ ЛЮДИНИ

Клітина

Клітина — основна одиниця будови і життєдіяльності організму людини.

Будова клітини: оболонка, цитоплазма (органели цитоплазми — ендоплазматична сітка, мітохондрії, лізосоми, рибосоми, комплекс Гольджі, клітинний центр, включення), ядро (хромосоми). (мал. на стор. 94)

Хімічний склад клітини

Неорганічні речовини

вода
мінеральні солі

Органічні речовини

білки
жири
вуглеводи
нуклеїнові кислоти

Життєдіяльність клітини: живлення, дихання, подразливість, розмноження, ріст.

Тканини

Тканина — структура з міжклітинної речовини і клітин, однакових за будовою і функціями.

Клітини крові

Кров'яні клітини	Еритроцити	Лейкоцити	Тромбоцити
Функція	Перенесення O_2 і CO_2	Захисна	Зсідання крові
Форма	Двовгнуті, округлі	Округлі	Неправильна
Будова	Містять гемоглобін, ядра немає	Ядерні	Без'ядерні, фрагменти великих клітин кісткового мозку
Кількість в 1 см³	— 5 млн.	— 6-8 тис.	— 250 тис.
Тривалість життя	— 4 місяці	В овновному 1-7 днів, деякі — десятки років	5-8 днів
Утворення	Червоний кістковий мозок	Селезінка, лімфовузли, кістковий мозок	Червоний кістковий мозок
Особливості	Зберігаються в селезінці, руйнуються в печінці і селезінці	Здатні до активного руху, діляться на кілька типів	Виділяють речовини для утворення тромбів, склеюються.

Зсідання крові — захисна функція, захищає організм від крововтрати при пошкодженні судин.

Етапи процесу зсідання крові

1. **Руйнування** тромбоцитів, вивільнення речовини — тромбопластин.
2. **Тромбопластин** каталізує перетворення протромбіну на тромбін (при наявності іонів кальцію).
3. **Тромбін** каталізує перетворення розчинного фібриногену в нерозчинний фібрин.

Харчування і здоров'я

Раціональне харчування таке, коли якість і кількість їжі відповідають потребам організму

Критерії раціонального харчування

- Калорійна цінність продуктів харчування
- Склад їжі
- Режим харчування
- Наявність «баластних речовин»

Наслідки надмірного харчування: ожиріння

Наслідки недостатнього харчування: дистрофія, обмеження росту, затримка статевого дозрівання

Кров

Кров — рідка сполучна тканина, яка циркулює в судинній системі.

Функції крові:

1. **Дихальна** — перенесення кисню.
2. **Поживна** — перенесення поживних речовин.
3. **Видільна** — перенесення продуктів розпаду.
4. **Регуляторна** — гуморальна регуляція.
5. **Терморегуляторна** — регулює температуру тіла.
6. **Гомеостатична** — підтримання стабільності внутрішнього середовища організму.
7. **Захисна** — забезпечення фагоцитозу лейкоцитами вироблення антитіл, зсідання крові.

Склад крові

- **Плазма крові** (вода, солі, білки, жири, глюкоза)
- **Кров'яні клітини** (еритроцити, лейкоцити, тромбоцити)

Типи тканин

епітеліальна	сполучна	м'язова	нервова
вкриває тіло і вистилає порожнини, утворює залози	утворює хрящі, кістки, сухожилля, кров, лімфу	утворює м'язи, має здатність скорочуватись, забезпечує рух	утворює нервову систему людини. *Має властивості:* збудливість, провідність
види епітелію: плоский, кубічний, війчастий, залозистий	*види сполучної тканини:* опорна, щільна, жирова, трофічна	*види:* гладенька, поперечносмугаста скелетна, поперечносмугаста серцева	

Рівні організації організму людини

Клітина → тканина → орган → система органів → функціональні системи → організм.

Орган — частина тіла, що має певну будову і виконує одну або кілька функцій.

Система органів — група органів, зв'язаних між собою, які виконують одну функцію.

Системи органів людини: опорно-рухова, травна, серцево-судинна, лімфатична, видільна, ендокринна, дихальна, нервова, статева.

Внутрішнє середовище організму

- міжклітинна (тканинна) рідина
- кров
- лімфа

Гомеостаз — здатність живого організму підтримувати всі її властивості на певному, відносно сталому рівні. У людини гомеостаз підтримується за допомогою нервово-гуморальної регуляції.

Способи регуляції функцій організму

- **Гуморальна** (хімічними речовинами через рідке середовище організму)
- **Нервова** (нервовими імпульсами по мембранах нервових клітин)

Особливості регуляції: У людини провідну роль відіграє нервова регуляція, а гуморальні фактори відіграють важливу роль у самій нервовій діяльності.

Обмін органічних речовин

Речовина	Функції	Основні перетворення
Білки	1. Будівельна 2. Транспортна 3. Захисна 4. Каталітична 5. Рухова 6. Сигнальна 7. Енергетична	Білки → амінокислоти → синтез власних білків; розпад до простих речовин
Жири	1. Захисна 2. Теплорегуляція 3. Енергетична	Жири → гліцерин, жирні кислоти → синтез власних жирів ↓ розпад до простих речовин
Вуглеводи	Енергетична	Вуглеводи → прості вуглеводи → розпад до простих речовин ↓ синтез глікогену ↓ перетворення в жири

Вітаміни — біологічно активні речовини різної хімічної природи, обов'язкові учасники обміну речовин.

Вітаміни і їх функції

Назви вітамінів	Харчові продукти, які містять вітамін	Вплив на організм	Прояви при авітамінозі
А (ретинол)	Тваринна їжа: масло, молоко, яйця, печінка... Рослинна їжа: морква, помідори, абрикоси...	Зміни в шкірі і слизових оболонках: сухість, запалення слизової і рогівки ока	Сутінкова сліпота (куряча сліпота)
С (аскорбінова кислота)	Рослинна їжа: горобина, смородина, суниця, цитрусові, капуста, шипшина	Руйнування кровоносних судин, ламкість кісток, нервово-психічні розлади, зниження імунітету	Цинга
Д (кальциферол)	Тваринна їжа: печінка, яйця, риб'ячий жир. Утворюється в шкірі під впливом ультрафіолетового проміння	Порушення утворення кісткової тканини	Рахіт
В В1 — тіамін В12 — ціанокобаламін	Неочищений рис, горох, дріжджі, печінка, нирки	Розлад нервової системи, роботи серця, травного апарату	Параліч (бері-бері)
	Печінка, синтезується бактеріями кишок людини	Порушення складу крові	Анемія (недокрів'я)

Обмін речовин і енергії

Обмін речовин і енергії — комплекс біохімічних і фізіологічних процесів, які забезпечують життєдіяльність організму у взаємозв'язку з навколишнім середовищем.

Харчові продукти, вода → **організми** → **розщеплення складних речовин до простих** → **кров лімфа** →

→ **клітини** → **біосинтез складних органічних речовин** / **розщеплення складних органічних речовин** →

→ **виділення продуктів розпаду з організму**

Обмін речовин і енергії в клітині

Пластичний обмін — (асиміляція, анаболізм) Сукупність реакцій біосинтезу (утворення речовин) відбуваються з поглинанням енергії

Енергетичний обмін — (дисиміляція, катаболізм) Сукупність реакцій розщеплення речовин з виділенням енергії

Обмін неорганічних речовин

Речовина	Функції
Вода	Утворення водних розчинів, середовище для здійснення хімічних процесів
Мінеральні солі	Підтримання постійного складу внутрішнього середовища, утворення міжклітинної речовини кісткової тканини, зсідання крові

Нервова система

Значення: поєднує, узгоджує, регулює діяльність органів і систем; забезпечує зв'язок організму з навколишнім середовищем, а також діяльність людини не тільки як біологічної, але й соціальної істоти.

Нейрон (нервова клітина) — структурна одиниця нервової системи.

Будова нейрона: **ТІЛО, ВІДРОСТКИ**

Аксони	Дендрити
Один довгий відросток, проводить імпульс від нервової клітини до частин організму, утворюють білу речовину в центральній нервовій системі	Кілька коротких відростків, проводять імпульс до нервової клітини, утворюють сіру речовину в центральній нервовій системі

Типи нейронів

Нейрони	Напрям передачі нервового імпульсу
Чутливі (рецепторні)	від органів до центральної нервової системи
Рухові (ефекторні)	від центральної нервової системи до м'язів і органів
Вставні (проміжні)	передають імпульси всередині нервової системи

Нервові вузли (ганглії) — скупчення тіл нейронів за межами центральної нервової системи.

Нерви — скупчення довгих відростків нейронів, які зв'язують центральну нервову систему з усіма органами.

Тип нервів	Склад нервів
чутливі	дендрити чутливих нейронів
рухові	аксони рухових нейронів
змішані	аксони і дендрити

Нервова система (будова)

Центральна (ЦНС)
- головний мозок
- спинний мозок

Периферична (ПНС)
- нерви
- нервові вузли

Периферична нервова система
Фізіологічна класифікація

Соматична
(іннервує скелетні м'язи і органи чуття)

Автономна (вегетативна)
(іннервує внутрішні органи)

Симпатична
збільшує ритм і силу скорочень серця, звужує судини, уповільнює перистальтику кишок

Парасимпатична
уповільнює ритм і зменшує силу скорочень серця, розширює судини, прискорює перистальтику кишок

Діють протилежно

Травна система

Орган	Особливості будови	Функції	Залози, структури, які виділяють секрет	Речовини, які виробляються
Ротова порожнина	Губи, щоки, піднебіння, дно рота, язик, 32 зуби	Перетирання, змочування, сприйняття смаку, розщеплення вуглеводів (часткове)	Слинні залози — 3 пари: привушні, під'язикові, піднижньощелепні, дрібні слинні залози	Слина: вода, муцин, лізоцим, птіалін, мальтаза
Глотка і стравохід	М'язова трубка	Ковтання і переміщення їжі в шлунок	Слизова оболонка	Слиз
Шлунок	Об'ємне розширення (мішок)	Накопичення їжі, перетравлювання, перемішування	Залози шлунка: 1) головні → 2) обкладові → 3) додаткові →	Шлунковий сік: пепсини соляна кислота слиз
Печінка	Жовчний міхур, протоки в дванадцятипалу кишку	Знешкодження токсинів, синтез глікогену, білків, виділення продуктів обміну, виділення жовчі	Клітини печінки — гепатоцити	Жовч: вода, жовчні кислоти і пігменти, холестерин, жири, солі, ферменти
Підшлункова залоза	Видовжена, має три частини: головка, тіло, хвіст. Впадає в дванадцятипалу кишку	Секреторна: виділення ферментів	Клітини залози	Підшлунковий сік: вода, травні ферменти
Тонка кишка	Має три відділи: 1. Дванадцятипала кишка	Розщеплення білків, розщеплення жирів, розщеплення вуглеводів	Дрібні залози	Кишковий сік: вода, ферменти
	2. Порожня кишка 3. Клубова кишка	Розщеплення білків, жирів, вуглеводів, всмоктування поживних речовин у кров, жирів — у лімфу	Дрібні залози	Кишковий сік
Товста кишка	Має 3 відділи: 1. Сліпа з червоподібним відростком 2. Ободова 3. Пряма	Вскомтування води, бродіння целюлози, формування калових мас, виведення калових мас	Дрібні залози	Слиз, вітаміни, ферменти
Анальний отвір	Утворений кільцевими м'язами	Вихід калових мас		

Травна система

Значення: забезпечує організм поживними речовинами для життєдіяльності, росту, розвитку.

Харчові продукти містять поживні речовини
- **тваринного походження**
- **рослинного походження**

Основні поживні речовини: білки, жири, вуглеводи, вітаміни, органічні кислоти, вода, мінеральні солі.

Травлення — процеси, що забезпечують фізичну і хімічну зміну їжі з подальшим всмоктуванням поживних речовин в кров і лімфу.

Система органів травлення
- **травний канал** (проходять харчові маси)
- **травні залози** (синтезують ферменти)

Ферменти — біологічно активні речовини, здатні прискорювати біохімічні реакції. Кожний фермент виконує певну функцію.

Стінка травного каналу складається з трьох основних оболонок:

1. Внутрішня — слизова.
2. Середня — м'язова.
3. Зовнішня — сполучнотканинна.

Рефлекс — реакція організму на будь-яке подразнення, яка здійснюється за участю нервової системи, основна форма діяльності нервової системи організму.

Рефлекторна дуга — шлях, по якому проходить нервовий імпульс при здійсненні рефлексу.

Рефлекторна дуга: сприймаючий апарат (рецептор) → чутливий нейрон → ділянка центральної нервової системи → руховий нейрон → робочий орган.

Центральна нервова система

Спинний мозок
- **Сіра речовина**
  - вставні нейрони
  - рухові нейрони
- **Спинномозкова рідина**
- **Біла речовина** довгі відростки нейронів
  - висхідні провідні шляхи
  - низхідні провідні шляхи

Функції спинного мозку:

1. Рефлекторна — здійснює складні рухові рефлекси.
2. Провідникова — проводить збудження від периферії тіла до головного мозку і зворотно.

Головний мозок

- **сіра речовина**
  - ядро
  - кора
- **біла речовина**
  - провідні шляхи

Відділи головного мозку і їх функції		
Відділ мозку	**Функції**	**Регулювання процесів**
Довгасний мозок	Рефлекторна, провідникова	Дихання, обміну речовин, серцевої діяльності, жування, ковтання, ссання, потовиділення, захисні рефлекси, тонус м'язів
Міст	Провідникова	Сполучає середній і довгастий мозок
Задній мозок (мозочок)	Рефлекторна	Координація рухів, рівновага, м'язовий тонус
Середній мозок	Рефлекторна провідникова	Підкіркові центри зору, слуху, тонусу м'язів
Проміжний мозок (утворений таламусом і гіпоталамусом)	Провідникова рефлекторна	Підкіркові центри обміну речовин, терморегуляції, інстинктивні реакції (харчові, оборонні)
Великий мозок (права і ліва півкуля)	Основа психічної діяльності	Пам'ять, мислення, мова, поведінка

Рухова система —

утворена скелетними м'язами, скорочення яких зумовлює рух тіла і окремих його частин.

М'яз

- **Активна частина** — м'язове черевце (тіло)
  - м'язові волокна
  - м'язові пучки
- **Пасивна частина** — сухожилля

Види м'язів

- **Довгі** — розташовані на кінцівках, мають веретеноподібну форму
- **Короткі** — розташовані між хребцями і ребрами
- **Широкі** — розташовані на тулубі

М'язи, скорочуючись, виконують механічну **роботу**:

- динамічну (здійснюється при переміщенні)
- статичну (здійснюється при напруженні м'язів без зміни положення в просторі)

Величина виконуваної роботи залежить від:

1. Загальної довжини м'яза
2. Сили м'яза, яка пропорційна кількості м'язових волокон

Втома м'яза — зниження працездатності.

Гіподинамія — недостатній рівень рухової активності.

Скелет (220 кісток) — скелет голови (череп), скелет тулуба, скелет верхніх кінцівок, скелет нижніх кінцівок.

Скелет голови (череп)

міцно з'єднані швами, крім нижньої щелепи

Мозковий відділ

- лобна — 1
- потилична — 1
- тем'яні — 2
- скроневі — 2
- основна — 1
- решітчаста — 1

Лицевий відділ

- верхньощелепні — 2
- виличні — 2
- носові — 2
- піднебінні — 2
- слізні — 2
- нижні носові — 2
- нижня щелепа — 1
- леміш — 1
- під'язикова — 1

Скелет тулуба

Хребет (33-34 хребці)

Відділи хребта
1. Шийний — 7
2. Грудний — 12
3. Поперековий — 5
4. Крижовий — 5
5. Куприковий — 4-5

(4–5) Зрослі

Грудна клітка

- Грудна плоска непарна кістка
- ребра — 12 пар

Скелет кінцівок

	Кістки вільної кінцівки	Кістки пояса
Скелет верхньої кінцівки	Плече — плечова кістка Передпліччя — ліктьова, променева Кисть — зап'ясток, п'ясток, фаланги пальців	Плечовий пояс: лопатка, ключиця
Скелет нижньої кінцівки	Стегно — стегнова кістка Гомілка — великогомілкова, малогомілкова Стопа — передплесно, плесно, фаланги пальців	Тазовий пояс: тазові кістки

Великі півкулі головного мозку

- лобова доля ← смакова, нюхова зони; рухова, шкірно-м'язова зона
- тім'яна доля ← рухова, шкірно-м'язова зона
- скронева доля ← слухова зона
- потилична доля ← зорова зона

Ендокринна система

Ендокринологія — наука, що вивчає будову і функції залоз внутрішньої секреції.

Залози

- залози зовнішньої секреції → хімічні речовини (ферменти та ін.) → протоки → поверхня шкіри, порожнини тіла, органів
- залози внутрішньої секреції → гормони → кров → орган

Змішані залози — виконують одночасно зовнішньосекреторну і внутрішньосекреторну функцію (підшлункова, статеві залози).

Гормони — біологічно активні речовини, які в невеликих кількостях здатні робити на організм значний вплив.

Залози внутрішньої секреції

Назва залози	Основні гормони	Функції гормонів
Гіпофіз	Гормон росту, окситоцин	Регулює ріст людини, діє на мускулатуру матки, викликає скорочення
Щитовидна залоза	Тироксин	Регулює обмін речовин, правильний розвиток тканин, функції нервової системи
Вилочкова залоза	Гормони	Впливає на ріст організму, обмін кальцію
Підшлункова залоза	Інсулін, глюкагон	Регулює обмін глюкози
Надниркові залози	Адреналін, норадреналін, кортикостероїди	Регулюють обмін речовин, тиск крові, тонус м'язів, стан імунітету
Статеві залози	Статеві гормони	Регулюють формування вторинних статевих ознак.

Стрес — комплекс однотипних реакцій організму, спрямованих на переборення шкідливої дії надзвичайних подразників, особливе значення у розвитку стресу має гіпофіз і кора надниркових залоз. Стрес — адаптаційний синдром. Внаслідок підвищення концентрації гормонів виникають захворювання лімфатичної системи, можуть з'являтися виразки в шлунку і дванадцятипалій кишці.

Опорно-рухова система

Опорно-рухова система
- скелет
- м'язи

Значення: забезпечує опору і рух тіла, захист внутрішніх органів.

Опорна система — утворена в основному кістковою і хрящовою тканинами.

Кістки

- **трубчасті**
  - довгі
  - короткі
- **плоскі**
  - губчасті
  - змішані

Склад кісток

- **Органічні речовини (28%)** забезпечують гнучкість і пружність
- **Неорганічні речовини (72%)** забезпечують твердість

З'єднання кісток

- Нерухомі (зрощення)
  - Кістки мозкового черепа
- Рухомі (суглоб)
  - Прості (утворені двома кістками)
  - Складні (утворені кількома кістками)
- Проміжні (напівсуглоб)
  - Тазові кістки між собою

Будова суглоба: суглобові поверхні вкриті хрящами, суглобова сумка охоплює суглобові поверхні кісток, суглобова порожнина заповнена рідиною.